كتاب الزيج الصابئ

تأليف

ابي عبد الله محمّد بن سنان بن جابر الحرّاني

المعروف بالبتّاني

نُقِلَ عن النسخة المحفوظة بمكتبة بلدة الأسكوريال من بلاد الاندلس

اعتنى بطبعه وتصحيحه وترجمه الى اللغة اللاتينية وعلّق حواشيه

الدكتور كرلو نالّينو

مدرّس بمدرسة اللغات الشرقية في نابولي



طبع بمدينة رومية العظمى

سنة ١٨٩٩ المسيحية

بسم الله الرحمن الرحيم

صلّى الله على النبيّ محمّد رسوله الكريم وعلى آله وصحبه وسلّم

جامع ما وضع محمّد بن جابر بن سنان الحرّانيّ المعروف بالبتّانيّ عفا الله عنه في حساب النجـوم ومواضع سيرها الممتحن وجملة ما فيه من الأبواب سبعة[1] وخمسون بابًا وهذا تفسيرها.

ا في صدر الكتاب

ب في تقسيم دائرة الفلك وضرب الأجزاء بعضها في بعض وتجذيرها وقسمتها بعضها على بعض

ج في معرفة اقدار اوتار اجزاء الدائرة وإثبات أنصاف اوتار أضعاف القسيّ في الجداول وما يتبـع ذلك من العمل بها

د في مقدار ميل فلك البروج عن فلك معدّل النهار وتجزية هذا الميل وجهاته ومراتبه في صعوده وهبوطه وهو ميل الشمس عن الفلك المستقيم

ه في معرفة اقدار ما يطلع من فلك معدّل النهار مع قسيّ فلك البروج المفروضة[2] تحت معدّل النهار الذي يسمّى خطّ الاستواء وهذه الاقدار ايضًا تمـرّ البروج وتجوز في فلك نصف النهار في كلّ موضع من الارض ويسمّى لذلك مطالع البروج في الفلك المستقيم

---

1) Cod. سبع — 2) Excidisse videtur في البلدان التي

و في معرفة خواصّ كلّ خطّ من الخطوط الموازية لمعدّل النهار المائل عنه الى الشمال وذكر مواضع الارض العامرة المعلومة الطول والعرض في كتاب صورة الارض

ز في معرفة سمة مشارق الشتاء والصيف ومغاربها من دوائر آفاق البلدان وهي القسيّ التي تكون بين فلك معدّل النهار ومواضع فلك البروج في دائرة الافق ويسمّى سمت المطالع والمغارب من دائرة الافق

ح في معرفة ارتفاع القطب الشماليّ من قبل زيادة النهار الاطول اذا كان مفروضاً

ط في معرفة زيادة *النهار الاطول من قبل ارتفاع القطب المفروض ٤ ظ

ى في معرفة الارتفاع والظلّ احدهما من قبل الآخر اذا كان الظلّ بسيطاً ومعرفة ذلك اذا كان الظلّ قائماً

يا في معرفة سمت الارتفاع والظلّ من دائرة الافق في كلّ بلد وفي كلّ وقت من النهار في جميع اجزاء فلك البروج وهو ما تقطع القوس التي تجوز على سمت الرؤس والشمس من دائرة الافق من حدّ المطلع والمغيب

يب في معرفة خطّ نصف النهار في كلّ بلد وهو سمت الجنوب وما يظهر معه من سمت مشرق الاعتدال ومعرفته بجهات شتّى

يج في معرفة قدر ما يطلع من فلك معدّل النهار مع اجزاء فلك البروج المفروضة من الافق في كلّ موضع من مواضع الارض ويسمّى مطالع البروج في كلّ بلد وما يتبع ذلك من معرفة مطالع ايّ وجه شئت في هذه المطالع وفي مطالع الفلك المستقيم ومعرفة اجزاء فلك البروج من قبل هذه المطالع ومقدار قوس النهار والليل وساعاتها المعتدلة وازمان ساعات النهار والليل الزمانيّة وتحويل بعضها الى بعض

يد في معرفة عروض البلدان وهو ارتفاع القطب الشماليّ بها عن الافق بالرصد

يه في معرفة ارتفاع الشمس في وقت إنصاف النهار في كلّ يوم

يو في معرفة ما يمضي من النهار من ساعة وما يطلع من قبل قياس الشمس ومعرفة الارتفاع والظلّ القائم

يز في معرفة الارتفاع من قبل ما يمضي من ساعات النهار

يح في معرفة ابعاد الكواكب الثابتة او المتحيّرة عن فلك معدّل النهار اذا كانت مائلةً عن نطاق البروج في العرض واجزاء فلك البروج التي تتوسّط السماء معها من قبل مواضعها من *فلك البروج في الطول والعرض f. 2,v.

يط في معرفة نصف [1] قوس نهار احد الكواكب وهو نصف مكثه فوق الارض وتحتها ايضاً وازمان ساعاته فوق الارض وتحتها

ك في معرفة الدرجة من فلك البروج التي يطلع معها احد الكواكب والدرجة التي معها يغيب

كا في معرفة ما يمضي من الليل من ساعة بقياس بعض الكواكب

كب في معرفة ارتفاع بعض الكواكب من قبل الساعات الماضية من الليل

كج في معرفة سمت احد الكواكب من قبل ارتفاعه عن الافق

كد في معرفة بعد احد الكواكب عن فلك معدّل النهار وما يتوسّط السماء معه من اجـزاء البروج من قبل معرفة سمت الموضع الذي يطلع منه او يغيب من دائرة الافق، وبه يُعلَم ايضاً ميل الجزء من فلك البروج عن فلك معدّل النهار

كه في معرفة الجزء الذي فيه الكوكب من اجزاء فلك البروج وعرض الكوكب من قبل بعده عن فلك معدّل النهار والجزء الذي يتوسّط السماء معه اذا كان معلوماً

كو في معرفة ابعاد ما بين الكواكب على ترتيب مواضعها في الفلك في الطول والعرض

كز في معرفة مقدار طول ازمان [2] السنة الشمسيّة الموجودة بالرصد وحركة الشمس الوسطى في الأيّام والشهور والسنين من قبل ذلك

كح في معرفة اختلاف حركة الشمس وما يظهر معه من مواضع بعدها الأبعد من اجـزاء البروج

كط في معرفة اقدار اختلاف الأيّام بلياليها اذا قيس نهار يوم مع ليلته الى نهار يوم آخر مع ليلته وكيف تحوّل وتُنقَل من بعضها الى بعض

ل في صفة افلاك القمر وحركاته ومـا يظهر فيها من الاختلاف في اوقات الاجتماعات والمقابلات

---

1) Deest in codice. — 2) Cod. زمان

الشمسيّة وما يتركّب مع ذلك من الاختلاف الثاني من قبل ابعاده عن الشمس وعلل الكسوفين وبعد النيّرين عن الارض وزيادة ضوء القمر ونقصانه ببعده عن الشمس f. 3,r.

لا في صفة افلاك الكواكب المتحيّرة وحالاتها

لب في معرفة تأريخ العرب والروم والفرس والقبط ومعرفة بعض ذلك من بعض

لج في معرفة موضع الشمس الذي تُرَى فيه من فلك البروج بتأريخ الروم والعرب ايّهما شئتَ

لد في معرفة ساعات التقويم في كلّ بلد وهي الساعات المعتدلة الوسطى التي تكون من بعد انتصاف النهار بمدينة الرَّقَّـة وبها تُستخرَج الحركات في كلّ حين فيُعرَف وسط الكوكب في ذلك الوقت من اوقات النهار والليل وتحويل هذه الساعات الى ساعات البلدان

له في إقامة الطالع والبيوت الاثناعشر من قبل ساعات النهار والليل ومعرفة الساعات من قبل الطالع

لو في معرفة موضع القمر الحقيقيّ من فلك البروج في كلّ يوم وفي كلّ وقت

لز في معرفة موضع العقد الشماليّ والجنوبيّ وهمـا الرأس والذنب اللذين يكون عليهما مجاز القمر في العرض

لح في معرفة عرض القمر وهو بعده عن نطاق البروج الى جهة الجنوب والشمال

لط في معرفة اختلاف المنظر الذي يعرض في القمر في الطول والعرض واقداره في نواحي الافـق والسبب الذي يعرض عنه ذلك فيه بجهات شتّى

م في معرفة بعد القمر عن الارض من قبل اختلاف منظره في دائرة الارتفاع التي فيما بين سمت الرؤس والافق القاطعة لموضع القمر من فلك البروج

ما في معرفة رؤية الهلال[1] في اوائل الشهور واواخرها وسمت موضعه الذي يُرَى فيـه من السماء وارتفاعه عند ذلك عن الافق وصورته على ما [+] فيه من الضوء واعتدال طرفيه او ميلهما f. 3,v.

مب في معرفة اجتماعات ومقابلات الشمس والقمر الوسطى والحقيقيّة بتأريخ الروم والقبط ايّهما شئت

مج في معرفة الكسوفات القمريّة واقدارها واوقاتها في البلدان والناحية التي منهـا يبتدئ الكسوف والناحية التي منها يكون الانجلاء من دائرة القمر وصورة ذلك وعمله بالحساب والجدول

مد في معرفة كسوف الشمس واقداره المختلفة في كلّ بلد واوقاته فيه ومعرفة الناحية التي منها يبتدئ وينجلي الكسوف من دائرة الشمس وصورة ذلك وعمله بالحساب والجدول

مه في معرفة مواضع الخمسة الكواكب المتحيّرة من فلك البروج في كلّ حين

مو في معرفة مقام الكواكب الخمسة المتحيّرة ورجوعها

مز في معرفة عروض الكواكب الخمسة المتحيّرة وجهاتها

مح في معرفة ظهور الكواكب الخمسة المتحيّرة واختفائها

مط في معرفة الاشكال التسعة التي تكون للكواكب الثابتة وبعض المتحيّرة عند الشمس

ن في ذكر ابعاد الكواكب عن الارض واقطارها وعظم اجرامها وسعة افلاكها

نا في معرفة حركة سائر الكواكب[1] بالرصد ورسم مواضع ما يحتاج اليه منها في الجدول في الطول والعرض

نب فيما ذكر اصحاب الطلسمات انّ للفلك حركة انتقال مقبلة ومدبرة وما يظهر فيه من الخلل

نج في معرفة اوقات تحاويل السنين الكائنة[2] عند عودة الشمس الى الموضع الذي كانت فيه في الاصل

ند في تحقيق اقدار الاتصالات التي تكون بحسب عروض الكواكب اذا ألقت الشعاع على فلك البروج

نه في معرفة مطالع البروج فيما بين ارباع الفلك

نو في عمل *الرخامة القائمة المسطوحة لمعرفة ساعات النهار الزمانيّة في كلّ بلد وتقويم نصبها وسمت الجنوب وكيف يُعرَف سمت القبلة في الرخامة وهو سمت مكّة المحروسة f 4r

نز في ختم الكتاب وصفة صنعة الآلة التي على هيئة الفلك وتسمّى البيضة وصنعة الآلتين اللّتان[3] للرصد.

وهذا تفسير تفصيل الكتاب وهو سبعة وخمسون نوعاً والحمد لله على عونه وصلّى الله على محمّد.

---

1 Pro سائر الكواكب, in capite ipso et apud Platonem legitur الكواكب المائة — 2 Cod الكائن — 3) Cod التي

الباب الاوّل

في صدر الكتاب

قال إنّ اوّلَ ما أَبْتَدِئُ به كلَّ امرٍ وأَسْتَفْتِحُ به كلَّ قولٍ حمد الله جلّ ذكره والثناء عليه بآلائه والصلاة على خاتم رُسُله وأنبيائه عليهم السلام ورحمة الله وبركاته. ﴿ الحمد لله الذي خلق الخلائق بقدرته ودبّر الامور بمشيئته وأتقنها بحكمته ﴾ فَأَحاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا [1] وَأَحْصَى كُلَّ شَيْءٍ عَدَدًا [2] لا يَعْزُبُ عَنْهُ مِثْقالُ ذَرَّةٍ فِي ٱلسَّماواتِ وَلا فِي ٱلْأَرْضِ وَلا أَصْغَرُ مِنْ ذَٰلِكَ وَلا أَكْبَرُ إِلّا فِي كِتابٍ مُبِينٍ [3] واشهدُ أن لا اله إلّا الله وحدَه لا شريكَ له واشهدُ أنّ محمّدًا عبده ورسوله أَرْسَلَهُ بِٱلْهُدَى وَدِينِ ٱلْحَقِّ لِيُظْهِرَهُ عَلَى ٱلدِّينِ كُلِّهِ وَلَوْ كَرِهَ ٱلْمُشْرِكُونَ [4] فهدى به المؤمنين وقَطَعَ بِهِ دَابِرَ ٱلْكَافِرِينَ [5] وجعله حجّة على العالمين صلّى الله عليه وعلى آله الطيّبين وعلى اصحابه المنتخبين وعلى التابعين لسنّته الى يوم الدين. ﴿ امّا بعد ﴾ إنّ من اشرف العلوم منزلةً واسناها مرتبةً واحسنها حِليةً واعلقها بالقلوب والمدها بالنفوس واشدّها تحديدًا للفكر والنظر وتذكيةً للفهم ورياضةً للعقل بعد العلم بما لا يسع الانسانَ جهلُه من شرائع الدين وسنّته علم صناعة النجوم لِما في ذلك من جسيم الحظّ وعظيم الانتفاع بمعرفة مُدّة السنين والشهور * (1. 4,r.) والمواقيت وفصول الازمان وزيادة النهار والليل ونقصانهما ومواضع النيّرين وكسوفهما ومسير الكواكب في استقامتها ورجوعها وتبدّل اشكالها ومراتب افلاكها وسائر مناسباتها الى ما يدرك بذلك مَنْ أنعم النظر وأدام الفكر فيه من إثبات التوحيد ومعرفة كُنْه عظمة الخالق وسَعَة حكمته وجليل قدرته ولطيف صنعه قال عزّ مَن قائل [6] إِنَّ فِي خَلْقِ ٱلسَّمَاوَاتِ وَٱلْأَرْضِ وَٱخْتِلافِ ٱللَّيْلِ وَٱلنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي ٱلْأَلْبَابِ [7] وقال تبارك وتعالى تَبَارَكَ ٱلَّذِي جَعَلَ فِي ٱلسَّمَاءِ بُرُوجًا. [8] وقال عزّ وجلّ هُوَ ٱلَّذِي جَعَلَ ٱللَّيْلَ وَٱلْقَمَرَ نُورًا خِلْفَةً. [9] وقال سبحانه هُوَ ٱلَّذِي جَعَلَ ٱلشَّمْسَ ضِيَاءً وَٱلْقَمَرَ نُورًا وَقَدَّرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ ٱلسِّنِينَ وَٱلْحِسَابَ. [10] وقال جلّ ذكره ٱلشَّمْسُ وَٱلْقَمَرُ بِحُسْبَانٍ [11] مع اقتصاص

1) Qor. LXV, 12. — 2) Qor. LXXII, 28. — 3) Qor. XXXIV, 3. — 4) Qor. IX, 33 et XLI, 9 — 5) Cfr Qor. VII, 70 et VIII, 7. — 6) Cod. قائل. — 7) Qor. III, 187. — 8) Qor. XXV, 62 — 9) Qor. XXV, 63 — 10) Qor. X, 5. — 11) Qor. LV, 4

كثير في كتاب الله عزّ وجلّ يطول وصفه ويتّسع القول بذكره واستشهاده. ﴿ وإنّي[1] لمّا أطلتُ النظر ﴾ في هذا العلم وادمنتُ الفكر فيه ووقفتُ على اختلاف الكتب الموضوعة لحركات النجوم وما تهيّأ[2] على بعض واضعيها من الخلل فيما أصّلوه فيها من الاعمال وما ابتنوها[3] عليه وما اجتمع ايضًا في حركات النجوم على طول الزمان لمّا قيست أرصادها الى الأرصاد القديمة وما وُجِدَ في ميل فلك البروج عن فلك معدّل النهار من التقارب وما تغيّر بتغيّره من اصناف الحساب واقدار ازمان السنين واوقات الفصول واتّصالات النيّرين التي يُستدلّ عليها بازمان الكسوفات واوقاتها اجريتُ في تصحيح ذلك وإحكامه على مذهب بطلميوس في الكتاب المعروف بالمجسطيّ بعد إنعام النظر وطول الفكر والروية مقتفيًا اثره متّبعًا ما رسمه اذ كان قد تقصّى ذلك من وجوهه ودلّ على العلل والاسباب العارضة *فيه بالبرهان الهندسيّ والعدديّ الذي لا تُدفَع صحّته ولا يُشَكّ في حقيقته فأمر بالمحنة والاعتبار 1. 5 r. بعده وذكر انّه قد يجوز أن يُستدرَكَ عليه في أرصاده على طول الزمان كما استدرك هو على اِبَرْخس[4] وغيره من نظرائه لجلالة الصناعة ولأنّها سمائيّة جسيمة لا تُدرَك الّا بالتقريب ووضعتُ في ذلك كتابًا اوضحتُ فيه ما استعجم وفتحتُ ما استغلق وبيّنتُ ما أشكل من اصول هذا العلم وشذّ من فروعه وسهّلتُ به سبيل الهداية لمن يأثر به ويعمل عليه في صناعة النجوم[5] وصحّحتُ فيه حركات الكواكب ومواضعها من منطقة فلك البروج على نحو ما وجدتها بالرصد وحساب الكسوفين وسائر ما يُحتاج اليه من الاعمال وأضفتُ الى ذلك غيره ممّا يُحتاج اليه وجعلتُ استخراج حركات الكواكب فيه من الجداول لوقت انتصاف النهار من اليوم الذي يُحسَب فيه بمدينة الرقّة وبها كان الرصد والامتحان على تحديق ذلك كلّه إن شاء الله تعالى وبالله التوفيق.

1) Cod. وان — 2) Cod تهيّ — 3) Cod. ابدوها — 4) Cod. semper برخس sed ceteri Arabes ut recepi. Plato «Abrachis» — 5) Deest in cod.

الباب الثاني

في تقسيم دائرة الفلك والضرب والجذور والقسمة

قال إنّ الاوائل جزأوا دائرة الفلك بثلاثمائة وستّين جزءًا واحتجّوا في ذلك بغير حجّة منها قرب عدد هذه الاجزاء من عدد ايّام السنة التي تكمل بمجاز الشمس على نقطة[1] غير متحرّكة من الفلك الى ان تعود اليها وبإنّه عددٌ له نصف وثُلث ورُبع وغير ذلك من الكسور التي ليست صحيحةً لكثير من الاعداد وألقوا الشمس على اربع نقط من الفلك تُوجب اعتدالَيْن وانقلابَيْن وتقسم السنة بأربعة اقسام متباينة ربيع وصيف وخريف وشتاء ونسبوا كلّ نقطة منها الى الفصل الذي يحدث عنه اجتياز L 5r الشمس بها. ولمّا كان كلّ ذي بُعْد ذا وسط وطرفَيْن كان كلّ *فصل من هذه الفصول ينقسم الى ثلثة اقسام ووجب لذلك ان تكون اقسام دائرة الفلك اثناعشر قسمًا ووجدوا النقطة الربيعية افضل هذه النقط واولاها بالابتداء لأنّ النهار يبتدئ منها بالزيادة من بعد الاعتدال والشمس في الصعود الى نصف فلكها الشماليّ فتقوى الحرارة وطبع هذا الفصل رَطْب مائل الى الحرارة مُشاكل لابتداء النشوء وكون الاشياء فجعلوا ابتداء حساب الفلك منها. ثمّ وجدوا الصُّوَر التي تلي هذه الاثنا عشر قسمًا المسمّاة أبراج اثناعشر صورةً فسمّوا كلّ بُرْج منها بإسم الصورة التي تليه وان كانت هذه الصُّوَر قد تزول عن مواضع الابراج المسمّاة بها على طول الزمان فصار القسم الاول منه ﴿ الحَمَل ﴾ ثمّ ﴿ الثور ﴾ ثمّ ﴿ الجوزاء ﴾ ثمّ ﴿ السَّرَطان ﴾ ثمّ ﴿ الأسد ﴾ ثمّ ﴿ السُّنْبُلة ﴾ ثمّ ﴿ الميزان ﴾ ثمّ ﴿ العَقْرَب ﴾ ثمّ ﴿ القوس ﴾ ثمّ ﴿ الجَدْي ﴾ ثمّ ﴿ الدَّلْو ﴾ ثمّ ﴿ الحوت ﴾. ووجب لكلّ برج من هذا الأبراج ثلثون جزءًا فحصّته من اجزاء دائرة الفلك الثلثمائة والستّين وهذه الاجزاء تسمّى ايضًا دَرَجًا وكلّ درجة منها تنقسم الى ستّين قسمًا تسمّى الدقائق وكل دقيقة منها تنقسم الى ستّين قسمًا ايضًا تسمّى الثواني وكلّ ثانية منها تنقسم الى ستّين ثالثة وما بعد ذلك فعلى هذا الرسم من القسمة الى العواشر وما بعدها ممّا يتلوه من الاجناس البائنة. ﴿ وامّا معنى الضرب ﴾ فهو أن تُضاعف احدَ عددَيْن

1) Cod. نقطه

بقدر آحاد الآخر اعني ضرب الآحاد في الآحاد. واما ضرب الكسور في الآحاد فهو أن تُضاعف الكسورَ بقدر الآحاد او أن تجزّئ الآحادَ بقدر الكسور من الواحد. واما ضرب الكسور في الكسور فهو ان تجزّئ احدَ الكسرين ايّهما شئتَ بقدر الكسر الآخر من الواحد. وذلك أنّ الدرج اذا ضُربت في الدرج *كان ما يجتمع من الضرب درجاً واذا ضُربت في الدقائق كان دقائق واذا ضُربت في الثواني كان f. 6,r. المجتمع ثوانيَ وكذلك ما يُضرَب منها في الثوالث والروابع وما يتلوها فإنّ الذي يجتمع من ذلك هو من جاس الاوّل الذي ضُرب فيه وما دون الدرج من الدقائق وغيرها فإنّه اذا ضُرب كلّ جنس منها في نفسه كان ما يجتمع منه منحطّاً عنه بقدر انحطاطه[1] هوعن الدرج ﴿ مثال ذلك ﴾ أنّ الدقائق اذا ضُربت في الدقائق فـإنّ المجتمع ثوانٍ واذا ضُربت في الثواني كان ثوالث وكذلك مـا يُضرَب في الثوالث والروابع يجري[2] على هذا الرسم في الانحطاط. واما الثواني فإنّها اذا ضُربت في الثواني كان المجتمع روابع واذا ضُربت في الثوالث كان المجتمع خواس وكلّا بعُد ذلك عن هذه الاجناس مَجراه هذا المجرى وعلى هذا الرسم. وكلّ عدد يجتمع من جنس من هذه الاجناس بضرب او باضافة فانّه اذا قُسِم على الستّين التي ينتهي اليها واليها[3] نسبة سائر الكسور كان ما يحصُل من ذلك راجعاً الى الجنس الذي هو اعلى منه وكلّ عدد من جنسين من هذه الاجناس او اكثر من ذلك احتيج ان يُنقّص من احدهما اكثر ممّا فيه من العدد فانّه يُكسَر له من الجنس الذي هو اعلى منه واحدًا فيُحسَب ستّين جزءًا ثم يُضاف اليه ويُنقّص من ذلك بقدر الحاجة ويحتسب بما يبقى من ذلك مع ما بقِيَ من الجنس الاعلى. فامّا الدرج فما اجتمع منها من فصول الحركات بالاضافة فانّ نسبته الى الادوار فان كان الذي يجتمع منها اكثر من دوْر واحد او ادوار ومقدار الدوْر ثلثمائة وستّون جزءًا أُسقطتْ الادوار واحتُسبتْ بما يبقى. واذا احتيج ان يُنقّص من الدرج ما لا يَفِي[4] به عددها أُضيف[5] اليه دوْر فينقص من المجتمع بقدر الحاجة ويُحتَسَب بما يبقى. *فاذا اردتَ ان تضرب جنساً من اجناس الدرج او الكسور في جنس منها فتعلمَ من f. 6,v. ايّ جنس يصير ما يجتمع الك منها بهذا الجدوَل فخذ من احد سطريْ اب البيت المرسوم فيه ذلك الجنس الذي تريـد ان تضربه في ايّ جنس شئتَ من الاجناس وأُخرج من ذلك البيت على استقامة حتّى توازيَ الجنس الآخر الذي اردتّ في البيت الذي يوازيه من اجناس الكسور فهو الجنس الذي يصير اليه ذلك الشيء الذي اجتمع الك من الضرب. ﷺ ومثال ذلك ﴿ انّك اردتّ ان تضرب روابع في

1) Cod. انحطاط — 2) Cod. يجرى — 3) Cod. انتهب — 4) Cod. بقى — 5) Cod. ضيف

ا										ب
درج	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر
دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر
ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر
ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر
روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر
خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر
سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر
سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر
ثوامن	تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر	ثوامن عشر
تواسع	عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر	ثوامن عشر	تواسع عشر
عواشر	حوادي عشر	ثواني عشر	ثوالث عشر	روابع عشر	خوامس عشر	سوادس عشر	سوابع عشر	ثوامن عشر	تواسع عشر	عواشرى

ب

ثوالث فاخذت من جدول ا ب الذي في عرض الورقة ايّ الجنسين شئت وليكن اوّلا الثوالث فخرجت منه موازيًا للروابع في جدول ا ب الذي في طول الورقة فوجدتُ في البيت الذي يوازيه سوابع وهو الجنس الذي صار اليه المضروب. وكذلك لو اخذتُ من جدول ا ب الروابع وخرجت منها بإزاء الثوالث التي في جدول ا ب الآخر وجدتُ فيه سوابع وكذلك تفعل بكلّ ما تُريد من الاجناس ان شاء الله تعالى واما معنى الجذر فهو انّ جِذر كلّ عدد مُطلَق من ايّ الاعداد كان هو ما اذا ضُربَ L. 7,1
في مثله كان المجتمع منه هو ذلك العدد المفروض. وامّا تجذير هذه الاجناس فليس بلازم لهذا الشرط

لما قد وصفنا ايضاً من اختلاف ما يقع من ضرب بعض هذه الاجناس في بعض بل انّما يلزمه جاس الدرج فقط فانّ جذر الدرج هو درج ايضاً وذاك أنّ الدرج اذا ضُربت في الدرج فانّ المجتمع من ذاك درج. فامّا الكسور التي دون الدرج من سائر الاجناس الباقية فما كان منها من جنس الازواج كالثواني والروابع والسوادس وما شاكل ذالك فانّ جذره يكون من الجنس الذي هو ارفع منه بمقدار الضعف مثل الثواني التي جذرها دقائق والروابع التي جذرها ثوانٍ وامّا مـا كان من جنس الافراد كالدقائق والثوالث وما شاكل ذالك فليس له جذر محدود الّا أن يُبْسَط الى الجنس الذي دونه حتّى يصير الى جنس الازواج فتلزمه هذه الشريطة كالدقائق تبسط الى الثواني وكالثوالث تُبْسَط الى الروابع. ﴿ وامّا القِسْمة ﴾ فهي ان تَعْرَف ما يكون من اضعاف الاكثر بالاقلّ اذا عُدّ الاكثر بالاقلّ وأن تَعْرف جزء الاقلّ من الاكثر اذا كان الاقلّ هو المقسوم[1] واذا أجرَيْنا في ذلك الى عكس ما كنّا استعملناه في الضروب والجذور على تلك الشريطة فقسمنا درجاً على درج كان الحاصل بالقسمة درجاً. وامّـا باقي الاجناس التي دون الدرج فانّه اذا قُسِم الاسفل على الاعلى كيف كانت مرتبتـه وليَتْه او لم تَلِـهِ فانّ الحاصل من القسمة يقع من الجنس الذي اذا ضُرب في الجنس الذي قُسم عليه كان الذي يجتمع منه عائدًا الى الجنس المقسوم كقسمة الثواني على الدقائق فانّها اذا قُسمت حصل منها دقائق وكذلك

ايضاً اذا قُسمت السوادس *على الروابع كان ما يحصُل ثواني. وامّا اذا قُسم جنس اعلى على اسفل فانّ . 7,v.

الوجه في ذلك ان يُبْسَط الجنس الاعلى الى الاسفل ثم يُقْسَم عليـه فيكون الحاصل درجاً. وكقسمة الدقائق على السوادس فانّها اذا بُسطت الى السوادس ثم قسمت على تلك السوادس كان ما يحصُـل من تلك القسمـة درجاً كما وصفنا. واذا اردتّ ان تعرِف ما يحصُل لك من قسمـة اجناس الكسور المتسافلة على الاجناس التي هي ارفع منها بهذا الجَدْوَل المتقدّم ذكره فأطلُب في جدول اب او في

*جدول اد[2] ايّهما شئت الجاس الذي تريد ان تقسمه على جنس اعلى منه في المرتبة وَلِيَـه او لم 1. 8,r.

يَلِهِ وأخرج بإزائـه الى[3] ان توازي الجنس الذي هو ارفـع منه في الجدول الآخر فالجنس الـذي تنتهي[4] اليه من أجناس الكسور فهو الذي يحصُل الك بالقسمة من المقسوم من تلك الاجناس والذي اذا ضربْتَه في الجنس الاعلى الذي قسمْتَه عليـه عاد الى الجنس المقسوم. وكذلك اذا اردتّ

1) Cod. . . . . . .ﻟا — 2) Cod. ب — 3) Deest in cod. — 4) Cod. يحي

ا — ب

درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع	عواشر
دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن	تواسع
ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع	ثوامن
ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس	سوابع
روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع	خوامس
سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث	روابع
سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان	ثوالث
ثوامن	سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق	ثوان
تواسع	ثوامن	سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج	دقائق
عواشر	تواسع	ثوامن	سوابع	سوادس	خوامس	روابع	ثوالث	ثوان	دقائق	درج

د

ان تقسم جنساً اعلى على اسفل فبسطتَ الاعلى الى الاسفل ونظرت في احد الجدولين الى الجنس الذي يصير اليه ذلك المبسوط فخرجت بإزائه الى ان توازي الجنس الذي اردتَ ان تقسمه عليه حصل لك درجاً. وكذلك كلّما قسمتَ جنساً على مثله خرج لك درجاً ان شاء الله تعالى وبالله التوفيق.

الباب الثالث

في معرفة اقدار اوتار اجزاء الدارة وإثبات أنصاف اوتار أضعاف القسيّ في الجداول وجميع ما يتبع ذلك من العمل بها.

قال قد اختلف الاوائل في مقدار قُطر الدائرة من مُحيطها غيرَ انّهم قربوه فذكر قوم انّ محيط الدائرة ثلثة امثال قُطرها وسُبع المثل. وقال آخرون انّه ثلثة امثاله وعشرة اجزاء وشي‌ء من احد وسبعين. والذي عمل عليه بطلميوس الفاضل واصحاب النجوم فهو ما بين[1] هذين القدرين وهو ثلثة وعُشر المثل وربُع سُدس المثل الواحد ولسْنا مضطرّين الى علم حقيقة ذلك في وضع الاوتار اذا كانت القسيّ والاوتار[2] ليس لبعضها من بعض قدر معلوم وانّما يُعلَم ذلك من قِبَل اوتارها ولم يضرّ علينا في ذلك ضرر في ان نفرض القُطر كم شئنا ولذلك أنزله[3] بطلميوس مائة وعشرين جزءًا لسُهولة مخارج الحساب على هذا الرسم وعليه ايضًا نعمل في هذا الكتاب.* وقد وُضح بالبرهان انّ وَتَر السُّدس من كلّ دائرة [8,٧. هو مقدار نصف قُطرها ومقدار سُدس دائرة الفلك قد بان انّه ستون جزءًا على ما أصل الحساب وهو بالمقدار الذي به تكون الدائرة ثلثمائة وستّين جزءًا ويكون وَتَر السُّدس ستّين جزءًا ايضًا بالمقدار الذي يكون القُطر مائة وعشرين واذا ضُرب وتر السُّدس من الدائرة في مثله ونُقص من جملة القُطر مضروبًا في مثله وأُخذ جِذْر ما يبقى كان هو وَتَر ثُلث الدائرة. وكذلك كلّ قوس معلومة الوتر من دائرة ما اذا ضُرب وتر تلك القوس في نفسه ونُقص ما يجتمع من ذلك من جميع القطر مضروبًا في نفسه واخذ جذر ما يبقى كان ما يحصُل منه هو وتر القوس الباقية لتمام نصف الدائرة. وإنّ وتر رُبع الدائرة هو جذر ما يجتمع من ضِعْف ضرب نصف قُطرها في نفسه. وانّ وتر العُشر من كلّ دائرة يكون ما يحصُل من ضرب نصف قطرها في نفسه اذا أُضيف الى ما يجتمع من ذلك رُبع قطرها مضروبًا في نفسه ثمّ أُخذ جذر الجميع فنقص منه مقدار رُبع قطر الدائرة وما بقي هو وتر العُشر من

1) Cod. مابين — 2) Deest in cod. — 3) Cod. ما نزله

تلك الدائرة. وانّ وتر خُمس الدائرة هو ما يكون من ضرب وتر عُشرها في نفسه اذا أُضيف الى ذلك نصف قطرها مضروبًا في نفسه واخذ جذر ما يجتمع من ذلك فيكون هو الخُمس من تلك الدائرة. وانّ كلّ قوسيْن معلومتيْن[1] الوَتَرَيْن من دائرة يكون وتر القوس التي بينهما في التفاضل معلومًا ايضًا وذلك بأنْ تضرب وتر كلّ واحدة[2] من القوسين في وتر ما يبقى لتمام الآخر الى نصف الدائرة ثمّ يُؤخذ الفضل الذي بينهما فيُقسَم على القطر فما حصل فهو وتر تلك القوس التي بين القوسين في f. 6,r. التفاضل. وانّ كلّ *قوس معلومة الوتر من دائرة فإنّ وتر نصفها يكون معلومًا ايضًا وذلك بأنْ تنتقص وتر ما بقي لتمام تلك القوس الى نصف الدائرة من قطر الدائرة كلّه ثمّ يُؤخذ نصف ما يبقى فيضرب في القطر كلّه ثمّ يؤخذ جذر ذلك فما حصل فهو وتر نصف تلك القوس. وانّ كلّ قوسين معلومتين الوترين من الدائرة اذا رُكّبت احداهما على الاخرى فجمعتا حتّى تصيرا قوسًا واحدة فانّ وتر تلك القوس المجموعة يكون معلومًا ايضًا وذلك بأنْ تضرب وتر كلّ واحدة من القوسيْن في الاخرى ووتر ما يبقى لتمام كلّ واحدة منهما الى نصف الدائرة في الاخرى ايضًا ثمّ يؤخذ فضل ما بينهما فيقسم على القطر كلّه فما يحصل فهو وتر ما يبقى لتمام تلك القوس المجموعة الى نصف الدائرة فاذا ضرب في نفسه ونقص من جملة القطر مضروبًا في نفسه واخذ جذر ما يبقى كان هو وتر تلك القوس المجموعة من القوسين. وعلى هذا الرسم وبهذه الجهات المذكورة تُستخرج جميع الاوتار الباقية المعلومة في نصف الدائرة. وامّا الاوتار التي ليست بمعلومة بالبرهان مثل الوتر الذي للجزء الواحد وما يتضاعف منه مثل الاثنين والاربعة والثمانية وما اشبه ذلك فانّها لا تُخرَج بالحساب على طريق البرهان كما تخرج تلك القسيّ وتلك الاوتار ولكنّه يُعلَم بالبرهان انّ نسبة وتر القوس الصغرى الى قوسها اعظم من نسبة وتر القوس العظمى الى قوسها ولمّا كان وتر الجزء والنصف ووتر النصف والرُبع معلومَيْن بالبرهان وكان ما حصل من ثُلثيْ وتر الجزء والنصف مساويًا للذي يحصل من وتر النصف والربع جزء اذا زيد عليه مثل ثُلثه وليس بينهما اختلاف يَحسّ ولا يقع من قِبَله ضرر في الحساب واذا[3] أُخذ وتر الثلثة ارباع f. 6,v. فزيد عليه مثل ثُلثه صار ما يجتمع من ذلك وتر الجزء الواحد فلمّا عُلم وتر الجزء الواحد على هذه الجهة صارت جميع اوتار اجزاء نصف الدائرة معلومةً ايضًا. ولمّا كان ما يُحتاج اليه في اقدار القسيّ

1) Cod. معلومين — 2) Cod. واحد — 3) Deest in cod.

المتقاطعة في القسيّ المعلومة انّما يُعلم باوتار أضعاف القسي المعلومة وكانت الدائرة متى قُسمت بخطّين يتقاطعان على مركزها على زوايا قائمة انقسمت لذلك ارباعاً متساوية على اربع زوايا يحيط بكل زاوية منها تسعين جزءاً من المحيط وخطّان يخرجان من المركز الى المحيط مقدار كل واحد منها نصف القطر ويحيط بالزاويتين القائمتين اللتان[1] تحت الربعين جميعاً خطّ[2] مستقيم وهو القطر كلّه وبَيّنٌ انّه ضِعف كلّ واحد من ذَينِك[3] الخطّين المحيطين بالزاوية الواحدة القائمة التي تحت الربع الواحد فصار لذلك نسبة كلّ واحد من الخطّين المحيطين بالزاوية القائمة الى القطر المحيط بالزاويتين القائمتين كنسبة رُبْع الدائرة الى نصفها وصارت لذلك اوتار القسيّ الباقية في نصف الدائرة يفصلها القطر بفصلين نصفين ويفصل ايضاً القسيّ معها عن جنبيه بنصفين فتكون نسبة وتر كلّ قوس منها الى جميع القطر كنسبة نصف ذلك الوتر الذي تحت نصف تلك القوس[4] الى نصف القطر وهو نصف وتر ضعف[5] القوس التي عن جنبَي القطر التي في كلّ ربع من الربعين منها النصف وايّاه نعني وهو الذي نستعمل في وجوه الحساب لكَيْ[6] لا نحتاج الى تضعيف القوس فيما نحاول معرفته وانّما فعل ذلك بطلميوس لاقامة البرهان فاما نحن فانّا أخذنا نصف وَتَر ضِعْف كلّ قوس من قسيّ رُبع الدائرة فأثبتناه تحت حصّة[7] تلك القوس الواقعة في الربع وجعلنا تفاضُل القسيّ في الجداول بنصف جزء الى تمام التسعين الجزء* التي تحيط بجميع I. 10,r. الربع كلّه فوقع لذلك نصف وتر الجزء الواحد تحت النصف جزء ونصف وتر الستّين تحت الثلثين جزءاً ونصف وتر المائة والعشرين[8] وتحت الستّين ونصف وتر المائة والثمانين جزءاً التي هي نصف الدائرة ووترها القُطر كلّه تحت التسعين التي هي اجزاء الربع كلّه وهو نصف القطر ومقداره ستّون جزءاً واليه تقع نسبة جميع هذه الاوتار المنصّفة المذكورة المرسومة في هذا الكتاب وكيلا يحتاج ان يتكرّر القول فيما يستأنف نبين[9] انّ كلّما لفظنا به في كتابنا هذا من ذكر الاوتار فانّما نعني به هذه الاوتار المنصّفة الّا ما خصصناه منها بإسمه فسمّيناه وَتَرًا تامًا وهو[10] ما اقلّ حاجتنا اليه في اكثر الامر. ﴿ فاذا اردتَ ﴾ ان تعرف وتر ايّ درجة شئت من هذه الاوتار المنصّفة من قِبَل الجداول فأطلب في جدول الاوتار المنصّفة في سَطر الاعداد[11] المتفاضلين بنصف جزء فحيث ما اصبتَ مثل العدد الذي معك فخذ ما تلقاه من الدرج والدقائق والثواني المرسومة في جدول الاوتار فما كان فهو وتر تلك الدرج التي اردتَ

---

1) Cod. الى — 2) Cod. خطا — 3) Cod. ذينك — 4) Deest in codice. — 5) Cod. addit نصف — 6) Cod. لكي — 7) Cod. حاصة — 8) Cod. sine articulo. — 9) Cod. يبين — 10) Cod. و — 11) Cod. العدد

فإنْ كان مع الدرج دقائق وكانت اكثرَ من ثلثين دقيقة او اقلّ من ثلثين دقيقةً فخـذ ما تلقاء الدرج
التامّة او الدرج والأنصاف ايّهما كانّ اقرب الى الدرج التي معك والدقائق ممّا هو اقلّ منها فما خرج
تِلقاءهُ من جدول الاوتار فاحفظه ثمّ انقُص العدد الذي وجدتّ في السّطر من الذي معك فما بقي
من الدقائق فاضربه في فضل ما بين الوتر الذي حفظتّ والوتر الذي تِلقاء ما هو اكثر منـه بنصف
جزء فمـا بلغ فاقسِمه على ثلثين دقيقةً التي بها يتفاضل العدد في سطرَي القسيّ فما حصل من القسمة
من الدقائق والثواني فزده على الوتر الذي كنت حفظتّ ان كان هو الاقلّ *وانقصه منـه ان كان f. 10 v.
هو الاكثر فما بلغ بعد الزيادة او النقصان فهـو وتر تلك الدرج والدقائق التي معك. وإن شئت أن
تعرف مقدار الدقائق التي تفضُل معك كم هو من ثلثين دقيقةً فان كان نصفًا او ثُلثًا او اقلّ من ذلك
او اكثر اخذتّ بقدره من تفاضل الاوتار فسلكت به ذلك المسلك في الزيادة والنقصان فمـا حصل
فهو وتر تلك القوس التي اردتّ. ﴿ وان اردتّ ﴾ ان تعرف القسيّ من قبل هذه الاوتار فاطلب
مثل الوتر في جدول الاوتار فحيث ما اصبْت مثله او ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فخذْ ما تلقاءه
في السطر الاوّل من سطرَيِ العـدد فما كان فهي القوس التي تريـد فاحفظها ثمّ انقص الوتر الذي
اصبْتّ في الجداول من الوتر الذي معك فما حصل من شيء فاضربه في ثلثين دقيقةً فما بلغ فاقسمـه
على فضل ما بين الوتر الذي اصبْت والوتر الذي يتلوه فما حصل من الدقائق والثواني فزده على تلك
القوس التي حفظت فما بلغت القوس[1] فهي قوس ذلك الوتر المنصَّف الذي تريد. وان شئت فانظر مقدار
تلك الدقائق والثواني التي تفضُل معك كم تكون من فضل ما بين ذلك الوتر الذي اصبْت والوتر
الذي يتلوه فما كانت من شيء اخذت بقدره من ثلثين دقيقة فزدْته على القوس التي كنتَ حفظت
على نحو ما تقدّم والمعنى واحد ويسمّى هذا الباب تقويس الاوتار. ﴿ واذا اردت ﴾ ان تعرف الاوتار
الراجعة من قِبل القسيّ فانظر فإن كان العدد الذي تريد ان تعرف وتره راجعًا اقلّ من تسعين درجة
فانقصه من تسعين فما بقي فاعرف وتره على الرسم المتقدّم فما حصل فانقصه من ستين درجة التي هي
نصف القطر فما بقي فهو الوتر الراجع لتلك القوس. وان كان العدد اكثر من تسعين فاعرف مـا زاد
على تسعين *فاعرف وتره فما بلغ فزده على ستّين درجة فما بلغ فهو الوتر الراجع لتلك القوس التي اردت. f. 11 r.

---

1) Deest in cod.

وان اردت ان تعرف القسيّ الراجعة من قبل هذه الاوتار فانظر فان كان الوتر الذي تريد اقلّ من ستّين درجة فانقصه من ستّين فما بقي فاعرف قوسه على ذلك الرسم فما بلغت القوس فانقصه من تسعين فما بقي فهو مقدار القوس الراجعة. وان كان ذلك الوتر اكثر من ستّين [1] فألق منه ستّين واعرف قوسه [2] فما حصلت فزدْه على تسعين درجة فما بلغ فهو مقدار القوس الراجعة. وليست لك حاجة في معرفة القسيّ والاوتار الى اكثر ممّا رسمتُ لك وقد تكتفي في معرفة هذه الاوتار المنصّفة بمعرفة اوتار ما بين درجة الى تسعين درجة وذلك انّ ما جاوز التسعين الى تمام المائة والثمانين فإنّ وتره مثل وتر التسعين معكوساً. وكذلك في الاوتار التامّة ليس بك حاجة الى اكثر من معرفة اوتار نصف الدائرة الذي هو من جزء الى مائة وثمانين لأنّ اوتار النصف الباقي مثل اوتار المائة والثمانين معكوسة. وامّا معرفة الاوتار التامّة من قبل القسيّ والقسيّ من قبل هذه الاوتار فانّك اذا اردتّ معرفة وتر ايّ درجة شئت تامّاً اخذت نصف تلك الدرج فعرفت وتره المنصّف من الجدول فما بلغ من شيء أضعفْته فما حصل فهو الوتر التامّ لتلك الدرج التي اردت. وان اردت ان تقوّس الاوتار التامّة بالجداول ايضاً فخذ نصف ذلك الوتر فقوّسهُ من الجدول على تلك الجهة المتقدّمة فما حصلت القوس فأضعفه فما بلغ فهو قوس ذلك الوتر التامّ التي اردت. وكلّما ضُرب احد هذه الاوتار المنصّفة في نفسه ونُقص من نصف القطر مضروباً في نفسه كان جذر ما يبقى هو وتر ما يبقى* لتمام تلك القوس الى رُبع الدائرة. 11,۲. وإذا نُقص [3] وتر ايّ جزء كان من هذه الاوتار المنصّفة من نصف القطر وضُرب ما يبقى في ثلثين جزءاً وأُخذ جذر ذلك كان وتر نصف ما يبقى لتمام تلك القوس الى ربع الدائرة ان شاء الله.

الباب الرابع

في معرفة مقدار ميل فلك البروج عن فلك معدّل النهار وتجزئة هذا الميل وجهاته ومراتبه في صعوده وهبوطه وهو ميل الشمس عن الفلك المستقيم

قال إنّ ميل فلك البروج الذي يحدّه مَدار الشمس الذي تُرى عليه عن فلك معدّل النهار الذي عليه مدار الكرة العظمى التي تدور على قُطبَيْه انّما يُعرَف برصد الشمس وتفقّد مجازها على تَخطّي

1) Cod. تسعين — 2) Insert. in cod. — 3) Cod. انقص

الانقلابيّن في فلك نصف النهار الذي هو دائرة وسط السماء القاطعة لقطبيْ فلك معدّل النهار ونقطة سمت الرأس ودائرة الافق[1] وقد ذكر إبرْخُس وحكى بطلميوس في كتابه انّ مقـدار القوس التي بين منقلَبيِ الشتاء والصيف في فلك نصف النهار سبعة واربعون جـزءا واثنتان واربعون دقيقة وانّ الميْل نصف ذلك وهو ثلثة وعشرون جزءا واحدى وخمسون دقيقة ورصدنا نحن في عصرنا هذا مرارًا كثيرة بالعضادة الطويلة واللِبْنة المذكور عملها وصَنعَتها في كتاب المجسطيّ بعد تدقيق القسمة وإحكام نصْب الآلة بغاية ما تهيّأ فوجدنا اقرب قُرْب الشمس بمدينة الرَّقّة من نقطة سمت الرؤس في فلك نصف النهار اثناعشر جزءا وستًّا وعشرين دقيقة وابعد بُعْدها تسعة وخمسين جزءا وستًّا وثلثين دقيقة فوضح لنا بذلك انّ مقدار القوس التي بين المنقلبيْن على الحقيقة يكون سبعة واربعين جزءا وعشر دقائق وانّ ميْل فلك f. 12,r. البروج عن فلك معدّل النهار انّما يكون نصف هذه الاجزاء وهو ثلثة وعشرون جزءا وخمس وثلثـون دقيقة وهو بُعْد ما بين قطبي الفلكيْن وعليه نعمل في كتابنا هـذا اذ كان عِيانًا والاوّل خَبرًا وبذلك علمنا انّ بُعْد مدينة الرقّة التي بها كان الرصد عن فلك معدّل النهار في دائرة نصف النهار ستّة وثلثون جزءا وهو ارتفاع قطب فلك معدّل النهار الشماليّ بها عن الافق وهو ايضًا بعد فلك معدّل النهار عن نقطة سمت الرأس الى الجنوب. ﴿ فاذا اردت ﴾ ان تحسب هذا الميل فتعرفَ حصّة كلّ درجة تزيد منه الى تمام تسعين درجة التي تستكمل الميل وهو كج له فخذ وتر درجة او درجتين او اكثر من ذلك الى تمام تسعين درجة وهو من اوّل الحَمَل الى آخر الجوزاء فاذا عرفت وتر الدرج التي اردت فأضربه في وتر الميل كلّه فما بلغ فاقسمه على نصف القطر وهو ستّون فما حصل من القسمة فقوّسه فما بلغت القوس فهو مقدار ميل تلك الدرجة التي اردت عن فلك معدّل النهار في فلك نصف النهار. ﴿ فاذا اردت ﴾ إثبات ذلك في الجدول لدرجة درجة فاعرف ميل كلّ درجة تزيد الى تسعين درجة فأثبتْ ما لكلّ درجة تحتها فاذا فعلت ذلك فقد عرفت ميل جميع اجزاء فلك البروج وذلك انّ ميل ما جاوز تسعين[2] الى تمام المائة والثمانين مثل ميل[3] التسعين المرسومة معكوسًا. وما جاوز مائة وثمانين الى تمام المائتيْن والسبعين فانّ ميله كميْل التسعين مستويًا ايضًا وما جاز على المائتيْن والسبعين الى تمام الثلثمائة والستّين فانّ ميله مثل ميل التسعين معكوسًا وقد رسمنا ذلك في الجدول على تفاضل درجة درجة وجعلنا سطور الاعداد

---

1) Cod. الارض — 2) Cod. ماية وثمانين — 3) Deest in codice.

فيه اربعة اسطر اثبتنا في السطر الاوّل منها مـا كان من اعداد فلك البروج من جزء الى تسعين وفي السطر الثاني ما ينقص اعداد السطر الاوّل من المائة والثمانين وفي السطر الثالث ما تزيد اعداد السطر الاوّل على المائة والثمانين مُجملًا وفي السطر الرابع ما ينقص اعداد السطر *الاوّل من الثلثمائة والستين f. 12,r. لكَيْ اذا وقع العدد في السطر الاوّل والثاني منه علمنا انّ الميل الى ناحية الشمال من فلك معدّل النهار وان وقع في السطرين الباقيين علمنا انّه الى ناحية الجنوب. ﴿ واذا اردت ﴾ ان تعرف ميـل الشمس او غيرها من درج البروج فخذ من اوّل الحَمَل الى درجة الشمس او غيرها ممّا تُريد ان تعرف ميله فما كان فهو حصّة الميل فاطلب مثله في سطور الاعداد الاربعة المرسومة في جداول الميل وخذ ما بِإزائه من الدرج والدقائق والثواني المرسومة فيه فما كان فهو ميل تلك الدرج التي اردت. فان كان مـع الدرج دقائق فخذ لها بحصّتها من تفاضل على الجهة التي أريتك في تفاضل الاوتار وذلك ان تنظر كم تكون الدقائق من ستّين دقيقة التي بها يتفاضل العدد فما كان من شيء اخذت بقدره من الفضل الذي بين ميل الدرج التامّة[1] وميل ما هو اكثر منها بدرجة واحدة فما حصل فانظر فان كان الميل للدرجة التي معك اقلّ زدْته عليه وان كان هو الاكثر نقصته منه فما حصل من الميل بعـد الزيادة او النقصان فهو ميل الدرج والدقائق التي اردت عن فلك معدّل النهار. فان كانت من ٠ الى ص فالميل زائـدًا والشمس في صعود الشمال وان كانت من ص الى قف فالميل ناقص والشمس هابطة من الشمـال وان كانت من قف الى رع فالميل زائد والشمس تهبُط الى الجنوب وان كانت من رع الى شس فالميل ناقص والشمس تصعَد في الجنوب. وبالجملة اذا كانت حصّـة الميل من ٠ الى قف فالميل شماليّ ومتى كانت من قف الى شس فالميل جنوبيّ. وبهذا الحساب تعرف ميل الشمس وجهتها وصعودها وهبوطها. وقـد قسّموا الميل ستّ مراتب في الصعود *والهبوط وجعلوا كلّ خمس عشرة درجة من سير الشمس في كل ربع من هذه الارباع مرتبةً من مراتب الصعود والهبوط الى تمام التسعين[2] درجة التي تستكمل الستّ f. 13,r. مراتب فاذا كانت في الخمس عشرة درجة الاوّلة من احد الارباع قالوا إنّها في المرتبة الاولى واذا كانت في الخمس عشرة درجة الثانية قالوا إنّها في المرتبة الثانية الى بلوغ المرتبة السادسة.

1) Cod. والتامة — 2) Cod. sine articulo.

الباب الخامس

في معرفة مطالع البروج في الفلك المستقيم

قال اذا اردتَّ معرفة مقدار ما يطلع من ازمان فلك معدِّل النهار الثلثمائة والستين مع الاجزاء المفروضة من فلك البروج وهو مطالع البروج في موضع خطّ الاستواء وهو الموضع الذي لا عرضَ له وعليه مَدار فلك معدّل النهار فاللّيل والنهار في جميع ايّام السنة فيه مستويَانِ ابدًا وتمرّ البروج في وسط السماء في كل بلد من البلدان يكون بقدر طلوعها في هذا الخطّ وبه تمرّ ايضا في وسط السماء هنالك ولذلك سُمّيتْ بمطالع البروج في الفلك المستقيم وكلّ ثلثة بروج فانّ طلوعها في الفلك المستقيم مع تسعين زمانًا من ازمان معدّل النهار. ﴿ فاذا اردت ﴾ ان تحسب مطالع ايّ درجة شئت من درج البروج في الفلك المستقيم فخذ الميل كلّه وهو كج له فاعرف وتره وهو وتر الميل كلّه ثم انقص الميل كلّه من تسعين واعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام الميل كلّه ثم خذ من اوّل الحمل الى الدرجة التي تريد فاعرف ميل تلك الدرجة فما كان فاعرف وتره وهو وتر ميل الدرجة ثم انقص ميل الدرجة من تسعين واعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام ميل الدرجة ثم اضرب وتر[1] ميل الدرجة في وتر تمام الميل كلّه فما بلغ فاقسمه على وتر الميل كلّه فما حصل فاضربه في نصف القطر وهو ستّون فما بلغ فاقسمه على f. 43,r. وتر تمام ميل الدرجة فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو* مقدار ما يطلع في فلك معدّل النهار من اوّل الحمل الى تلك الدرجة التي اردت. فان كنت حسبت لثلثين درجة فهو مطالع برج الحَمَل كلّه وان كنت حسبت لستّين فهو مطالع الحَمَل والثوْر جميعًا فألقِ منه مطالع الحمل تبقى مطالع الثوْر ثم انقص مطالع الحمل والثور جميعًا من تسعين فما بقي فهو مطالع الجوْزاء. فاذا عرفت مطالع الحمل فانّ مطالع السُّنْبُلة والحوت والميزان مثله ومطالع الأسد والدَّلْو والعقْرَب مثل مطالع الثور ومطالع القوْس والجَدْي والسَّرَطان مثل مطالع الجوزاء وعلى هذا الرسم تستخرج مطالع درجة بدرجة وتُثْبِت ذلك

1) Cod. وترتمام

في الجداول وتبتدئ من اوّل الجدي لكيْ تعلم مطالع البروج في وسط السماء لكلّ بلد منه ويكون العدد الذي يُعلم به ما يتوسّط السماء وما يطلع من الاجزاء[1] في كلّ بلد عددًا واحدًا بينه وسنُبيّن كيف تَجدْوَل المطالع عند ذكر مطالع البروج في الاقاليم لكيْلا يتكرّر القول.

الباب السادس

في خواصّ الخطوط المتوازية الموازية لمعدّل النهار ومواضع الارض العامرة المعلومة في الطول والعرض وما يتبع ذلك

قال ينبغي ان نبتدئ بذكر فلك معدّل النهار ثمّ ذكر الافلاك الباقية المائلة عنه الى ناحية الشمال وما يُسامت هذه الافلاك من مواضع الارض فنقول إنّ الخطّ الذي تحت فلك معدّل النهار من الارض هو الخطّ الذي يسمّى خطّ الاستواء وهو الذي لا عرضَ له ومَدار فلك معدّل النهار عليه وفوقه من المشرق الى المغرب والنهار والليل فيه مستويان ابدًا في جميع ايّام السنة كما ذكرنا بدئيًا وهذا الخطّ وحده فقط اذا جازت عليه الشمس اعتدل النهار والليل وتساويا في الحسّ في جميع الارض والشمس عند ذلك تقع على النقطة المشتركة من فلك البروج وفلك معدّل النهار *وذلك انّه موضع تقاطُع f. 14,r. الفلكيْن وهي نقطة رأس [الحَمَل ورأس][2] الميزان وعند ذلك فقط تظلّ الشمس فوق رؤس من كان يسكن هذا الخطّ في اوقات انتصاف النهار ولا يكون للقائمين عند ذلك هناك ظلّ واذا كان مَجرَى الشمس في نصف فلك البروج الشماليّ كان ميل أظلال القائمين في وقت انتصاف النهار هناك الى ناحية الجنوب واذا كان مجراها في النصف الجنوبيّ من فلك البروج كان ميل الأظلال حينئذ في اوقات انتصاف النهار الى ناحية الشمال وهذا الخطّ وحده فقط هو الذي يُحدّ ناحية الجنوب من جميع الرُّبع المسكون. وايضًا فانّ جميع الكواكب تطلع وتغرُب هنالك لأنّ قطبَي الكرة تكون هنالك في نفس دائرة الأفق ودوْر الفلك هنالك دَوْلابيّ وهو السَّنْويّ. وليس بمعلوم على الحقيقة انّ هذا الخطّ من الارض

---

1) Cod. الاجزا — 2) Deest in cod.

المسكون لأنّه لم نَرَ أحدًا يَزعم أنّه انتهى اليه في زماننا هذا ولا ذكر بطلميوس ذلك في كتابه ولكنّه معروف عند اهل الفهم انّ مِزاج هذا الخطّ معتدل لأنّ الشمس لا تبعُد عنه بُعدًا مفرِطًا ولا يطول اظلالُها على سمته لسُرعة مَمرّها عند ذلك في الميْل فلذلك يكون الصيف والشتاء فيه حَسَنَي المزاج. فقد يظهر مثل ما وصفنا فيما قرب منه مثل بلد صَنْعاء وعَدَن وغيرهما من بلد اليَمَن التي تقرب اليه. ﴿ وامّا سائر الخطوط الباقية ﴾ المائلة عن هذا الخطّ الى ناحية الشمال وهي الخطوط المتوازية الموازية لهذا الخطّ المذكور فانّ جميع الكواكب التي تقع في خطّ منها في الدائرة التي مركزها قطب فلك معدّل النهار الشماليّ المخطوطة ببُعد ارتفاع القطب في ذلك الخطّ عن الأُفق لا تغيب في ذلك الخطّ بتّةً. والكواكب الخارجة عن هذه الدائرة فما كان منها قريبًا من هذه الدائرة فقد يُرَى في الليلة مرّتين في اوّل الليل مرّةً وفي آخره اخرى *ويغيب فيما بين ذلك والكواكب التي على سمت الرؤس منها هي التي f. 14.v. تقطع من الفلك الذي على قطبَيْ معدّل النهار قوسًا فيما بين الكوكب وبين معدّل النهار مساويةً لما بين الخطّ وبين معدّل النهار. والكواكب الأَبديّة الخفاء هي التي تقع في الدائرة التي مركزها قطب معدّل النهار الجنوبيّ المخطوطة ببعد انخفاض القطب عن الافق وامّا سائر الكواكب الباقية الخارجة عن هذه الصفة فانّها تطلع وتغيب ولذلك اذا رُصِد احد الكواكب التي تكون في الدائرة التي مركزها قطب فلك معدّل النهار الشماليّ المخطوطة ببعد ارتفاع القطب عن الأُفق فأُخذ ارتفاعه اعلى ما يكون وذلك عند مجازه على خطّ وسط السماء[1] من فوق القطب حيث يكون بين سمت الرؤس والقطب ثمّ أُمهل حتّى يصير على خطّ وسط السماء من تحت القطب فيما بين القطب والافق وذلك اخفض وأُخذ ارتفاعه عند ذلك فعُلِم ما بين الارتفاعين من الفضل فزيد نصفه على اقلّ الارتفاعين كان ذلك هو ارتفاع القطب الشماليّ عن الافق هناك. وكذلك إن جُمع ايضًا الارتفاعان جميعًا ثمّ أُخذ نصف ما يجتمع منهما كان هو ارتفاع القطب وهو يكون عرض ذلك الموضع في الشمال. ﴿ وكلّ خطّ من هذه الخطوط ﴾ يكون بُعده عن معدّل النهار اقلّ من الميل فانّ الشمس تجوز على سمت الرؤس في كلّ خطّ منها في السنة مرّتين وذلك معروف من جدول الميل وفي ايّ اجزاء فلك البروج يكون ذلك اعني الجزء الذي تكون الشمس فيه يومئذ لأنّها اذا كانت في اوّل برج الحَمَل او الميزان كان مجازها

---

1) Cod. وتر السماء

في وقت انتصاف النهار على سمت الرؤس في خطّ الاستواء كما قــد تقدّم القول فيــه ايضًا وذلك لا ينتهي هنالك في السنة الّا مرّة واحدة واذا كانت في ناحية الشمال من هاتين النقطتين فانها توافــق سمت رؤس من كان يسكن *تحت مجازها في الميل وهو ان يكون ارتفاع القطب هنالك مثل ميل f. 15,r. الدرجة التي تكون فيها الشمس يومئذٍ اذا كان الميل الى ناحية الشمال ومعلوم انّ بُعد معدّل النهـار عن سمت الرؤس يقع بمقدار الميل ولا يكون للقائمين هنالك يومئذ في وقت انتصاف النهار ظلّ فاذا ولّت عنهم كان أظـلال القائمين في وقت انتصاف النهار الى ناحية الجنوب حتّى ترجع اليهم فتظلّ فــوق رؤسهم ثانية فلا يكون ايضا للقائمين حينئذٍ ظلّ حتّى تولّى عنهم فتميل اظلال القائمين عند ذلك الى ناحية الشمال. ﴿ وما كان من الخطوط الباقية ﴾ التي بُعدها عن معدّل النهار اكثر من مقدار الميـل فانّ الشمس لا تبلغ سمت رؤس اهلها ابدًا ولا تميل اظلال القائمين فيها الى ناحية الجنوب في وقت انتصاف النهار ويزيد اختلاف الليل والنهـار في الطول والقصر فيهــا الى ان ينتهي الى الخطّ الذي بُعده عن معدّل النهار ستّ وستّون درجة وخمس وعشرون دقيقة التي هي مقدار ما ينقص الميل كلّه من تسعين ففي هذا الخطّ وحده اذا صارت الشمس في نقطـة المُنقلَب الصيفيّ التي تُدعَى رأس السَّرَطان تكون زيادة النهار فيه اثنتا عشرة ساعة ولذلك يكون اليوم والليلة جميعًا يومًا واحدًا نهارًا كلّه ويصير الليـل مثل ذلك اذا صارت الشمس في نقطة المنقلب الشتويّ التي تُدعَى رأس الجَدْي وهذا الخطّ وحـده فقط هو اوّل الخطوط التي تميل فيها اظلال القائمين الى جميع نواحي الافق لانّ انتصاف النهار[1] فما وراء هذا الخطّ الى ناحية الشمال غير محدود ويكون فلك البروج في هذا الخطّ وحده فقط هــو الافــق نفسه اذا اشرقت منه نقطة الاعتدال الربيعيّ وذلك انّ رأس السَّرَطان يطلع من نقطة الشمال ومع ذلك تكون نقطة رأس الحَمَل على الافق الشرقيّ طالعة من مطلـع الاعتدال ولذلك اذا جازت الشمس على نقطة المنقلب الصيفيّ لا تغيب يومًا وليلة بل يكون مجازها حول الافق *بابعاد مختلفة عنه[2] الى ان f. 15,v. تعود الى نقطة الشمال فلا يكون لذلك[3] اليوم ليل البتّة. ﴿ قال ﴾ فامّا باقي الخطوط المائلة عن هــذا الخطّ الى ناحية الشمال فانّ اظلال القائمين تدور حولها في كلّ خطّ منها الى جميع النواحي من الافــق ويكون طول النهار في كلّ خطّ منها معلومًا من جدول الميل وذلك انّ ميل الاجزاء التي تبعُد الشمس

1) Deest in cod — 2) Cod ـه — 3) Cod ذلك

في هذه الخطوط عن نقطة المنقلب اذا أنقصتَ من تسعين كان الذي يبقى هو بُعْـد الخطّ الموازي لمدّل النهار عن معدّل النهار اعني ارتفاع القطب في ذلك الخطّ. والاجزاء التي تقطـع الشمس من ناحيتيْ نقطة المنقلب تكون إمّا ابديّة الظهور وإمّا ابديّة الخفاء ولذلك يكون طول النهـار في بعض هذه الخطوط الشهر والشهرين والثلثة والاقلّ والاكثر والليل في ضِدّ ذلك مثله الى ان ينتهي الى الخطّ الذي يكون بُعده عن معدّل النهار جميع اجزاء الربع وهو الذي يكون ارتفاع القطب فيه تسعين جزءا فهنالك يكون طول النهار ودور ظلّ القائمين حولها الى جميع نواحي الافق قريبًا من ستّة اشهر لانّه هنالك لا يكون نصف فلك البروج الشماليّ الذي من اوّل الحمل الى آخر السنبلة غائبًا تحت الارض ابدًا ولا نصفه الباقي الجنوبيّ ظاهر فوق الارض ابدًا ولذلك تكون السنة كلّها يومًا واحدًا نصف نهارٌ ونصف ليلٌ وعند ذلك فقط يكون القطب الشماليّ فوق سمت الرؤس ويكون فلك معدّل النهـار في موضع ابديّ الظهور وابديّ الخفاء وذلك انّـه في نفس موضع الافق هنـالك وبيّنٌ انّ دور الفلك هنالك رَحاويّ. وفيا بين خطّ الاستواء وهذا الخطّ تختلف المدارات فـيا بين الدولابيّ والرحاويّ فيميل بحسب ميْل الموضع عن خطّ الاستواء في قُرْبه وبُعْـده من كلّ واحـد من الخطّين والله اعلم.

f. 10.r. ﴿ ونضع مثالًا ﴾ لبعض اقدار النهار في بعض هذه الخطوط ليكون القياس اليـه *ونجعله في الخطّ الذي بُعده عن فلك معدّل النهار تسعة وستّون جزءا واربع واربعون دقيقة وهو ارتفـاع القطب عن هذا الخطّ فاذا نقصْنا ذلك من تسعين بقي عشرون جزءا وست عشرة دقيقة ونجد الشمس توافق مثل هذه الاجزاء من ميل الشمال اذا كان بُعدها عن نقطة المنقلب الصيفيّ عن كلّ الجهتين ثلثين جـزءا وذلك من حين تكون في اوّل الجوزاء فلا تزال ظاهرة فوق الارض تدور حول الافق الى ان تنتهي الى اوّل برج الأَسَد ولذلك لا تغيب في هذا الخطّ بَتّةً ما دامت في هذه الستين الجزء الذي عـلى جنبَيْ نقطة المنقلب فيكون طول النهار ودوْر ظلّ القائمين حولها الى جميع نواحي الافق حتّى تقطع الشمس هـذه الاجزاء المذكورة وذلك في قريب من شهريْن. واذا كان[2] كلّ بُعدها عن نقطة المنقلب الشّتويّ فيا بين الجزءيْن المنقليْن لهذين الجزءين لم تظهر فوق الارض وذلك من حين توافق اوّل القوس الى ان تنتهي الى اوّل الدَلْو ولذلك يكون طول الليل قريبًا من شهرين ايضا. وامّا[1] الخطّ الذي بُعده عن

---

1) Cod. ان — 2) Deest in cod.

معدّل النهار ع كَح فانّ الشمس لا تغيب تحت الارض اذا وافقت من ميل الشمال مقدار ما تنقص هذه الاجزاء المذكورة من تسعين ولا تظهر فوق الارض اذا وافقت من ميل الجنوب مثل ذلك ومقدار ما وصفنا يا لَب ونجد الشمس توافق مثل هذا المقدار من الميل عند سيرها الى اوّل الثور واوّل السنبلة فيكون بُعدها عن نقطة المنقلب الصيفيّ عند هذين الموضعين من كلّ ناحية ستّين جزءا ولذلك يكون طول النهار ودور اظلال القائمين حولها قريباً من اربعة اشهر وكذلك تغيب تحت الارض اذا وافق سيرها من اوّل العقرب الى اوّل الحوت فيكون طول الليل ايضاً مثل ذلك. ﴿ واما مواضع الارض المعلومة ﴾[1] والبلدان المسكونة في الطول والعرض فقد اوضحنا بالقياس الذي قد ذكره بطلميوس ووافقه عليه غيره *من القدماء انّ الارض مستديرة وانّ مركزها في وسط الفلك والهواء[2] f. 16,r. محيط بها من كلّ الجهات وانّها عند فلك البروج مثل منزلة النقطة قلّة. ﴿ واما عُمرانها ﴾ فإنّهم اخذوا حدوده من الجزائر العامرة التي تُسمّى الخالدات[3] التي في بحر أوقيانُس الغربيّ وهي ستّ جزائر عامرة الى أقصى عمران الصّين فوجدوا ذلك اثنتي عشرة ساعة فعلموا انّ الشمس اذا غابت في اقصى عمران الصين كان اوّل طلوعها على اوّل الجزائر العامرة المذكورة انّها في بحر اوقيانس الغربيّ واذا غابت في هذه الجزائر صار اوّل طلوعها على اقصى عمران الصّين وذلك نصف دائرة الارض وهو طول العمران الذي وقف عليه ومقداره من الأميال ثلثة عشر الفاً وخمسمائة ميل من الأميال التي عملوا عليها في مساحة الارض ثم نظروا في العرض فوجدوا العمران من موضع خطّ الاستواء الى ناحية الشمال ينتهي الى جزيرة ثولي[4] التي في بَرْطانية حيث يكون طول النهار الأطول عشرين ساعة. وذكروا انّ خطّ الاستواء من الارض يُقطَع من المشرق الى المغرب فيما بين الهند والحبش في جزيرة هناك من ناحية الجنوب من معدّل النهار فتعترض[5] هنالك وتحدّ ما بين الشمال والجنوب. والخطّ الذي يُقطَع هذا الخطّ من ناحية الشمال الى ناحية الجنوب في النصف ممّا بين هذه الجزائر المذكورة أنّها في بحر اوقيانس واقصى عمران الصّين وهو قبّة الارض المعروفة بما وصفنا وموضعها موضع التقاطع والعرض من خطّ الاستواء الى جزيرة ثولي يكون قريباً من ستّين جزءا وذلك سُدس دائرة الارض فإذا ضُرب

---

1) Quae sequuntur, usque ad finem capitis, iam edidit Reinaud, codicis lectiones servans. — 2) Cod. الهوى: Reinaud perperam الهدار quod [illegible] esse putavit — 3) Cod. الخاليات, sed Plato «Alchalides». — 4) Hic et infra cod. تولى — 5) Cod فيعترض et postea ويحد

هذا السدس الذي هو مقدار العرض في النصف الذي هو مقدار الطول كان ما يظهر من العمران من ناحية الشمال مقدار نصف سُدُس الارض وهو جُزْءٌ من اثنيْ عشر جزءًا ﴿ وقدّروا بحر الهِنْد ﴾ وقالوا أنّ طوله يَمُدّ من المغرب الى المشرق من اقصى الحَبَش الى اقصى الهند ثمانية آلاف ميل وعرضه الفانِ f. 17,r. *وسبعمائة ميل ويجاوز من جزيرة استواء الليل والنهار الى ناحية الجنوب الفًا وتسعمائة ميل وله خليج بأرض الحَبَش يمدّ الى ناحية البَرْبَرَ[1] يُسمّى الخليج البَرْبَرِيّ وطوله خمسمائة ميل وعرض طريقه مائة ميل. وخليج آخر يخرج نحو ارض أَيْلَةَ وهو بحر القُلْزُم طوله الف واربعمائة ميل وعرض طريقه الذي يُسمّى البحر الأَخْضَرُ[2] مائتا ميل وعرضه في الاصل سبعمائة ميل. وخليج آخر يخرج نحو ارض فارِس يُسمّى الخليج الفارِسِيّ وهو بحر البَصْرَة طوله الف واربعمائة ميل وعرضه في الاصل خمسمائة ميل وعرض طريقه مائة وخمسون ميلًا. ويكون بين[3] هذين الخليجيْن اعني خليج أَيْلة وخليج فارِس ارض الحَجاز واليَمَن ويكون ما بين هذين الخليجين الفًا وخمسمائة ميل. ويخرج منه ايضًا خليج آخر الى اقصى ارض الهنْد عند تمامه يسمّى الخليج الأَخْضَر طوله الف وخمسمائة ميل. وفي هذا البحر كلّه اعني بحر الهند والصّين من الجزائر العامرة وغيرها الف وثلثمائة وسبعون جزيرة منها جزيرة في اقصاه عند بلـد الصين تسمّي طَبْرُبَانِي وهي سَرَنْدِيب يُحيط بها ثلثة آلاف ميل مقابل الهند من ناحية المشرق وفيها جبال عظام وانهار كثيرة منهـا يخرج الياقوت الاحمر ولون السماء وحولها تسع وخمسون جزيرة عامرة فيها مدن وقُرًى كثيرة. ﴿ فامّا بحر اوقيَانس ﴾ الغربيّ الذي يُدْعَى المُحيط فإنّه لا يُعْرَف منه الّا ناحية المغرب والشمال من اقصى ارض الحَبَش الى بِرْطَانية وهو بحر لا تجري فيه السفن والستّ الجزائر التي فيه مقابل ارض الحَبَش هي الجزائر العامرة وتُسمّى ايضًا جزائر السُّعَدَآء. وجزيرة اخرى مقابـل الأَنْدَلس تسمّى قَدِيرَةَ عند الخليج وهذا الخليج يخرج منـه وعرض موضعه الذي يخرج منه سبعة اميال وهو بين الأَنْدَلُس وطَنْجَةَ يُسمّى سبطا[4] يخرج الى بحر الرُّوم وفيه ايضًا من ناحية الشمال جزائر بِرْطَانية وهي اثنتا عشرة جزيرة f. 17,v. *ثم يبعُد عن العمران فلا يعرف احد كيف هو ولا ما فيه. ﴿ واَمّا بحر الروم ومِصْر ﴾ فإنّه يخرج من عند الخليج الذي يخرج من بحر أُوقيانس الغربيّ عند الجزيرة التي تسمّى

1) Ita quoque Ibn Rosteh 84, Qodāmah 230, et al-Kharaqī in loco quem ad versionem nostram adduximus. Est Berbera. — 2) Cfr. quae ad versionem adnotavimus. — 3) Deest in cod.
4) Cod. بنطا ; Plato «Rembata»: Ibn Rosteh 85 تَبْطَى ; Qodāmah 231 ; سبطا ; Maçoudī I, 257 سبطا

غَدِيرَةَ مقابل الأَنْدلس الى صُور وصَيْدَاء من ناحية المشرق وطوله خمسة الاف ميل وعرضه في مكان ستّمائة ميل وفي مكان سبعمائة ميـل وفي مكان ثماني مائة ميل وفيـه خليج واحد يخرج الى ناحية الشمال قريبًا من رُومِيَةَ طوله خمسمائة ميل يُسمّى أَذْرِيَس[1] وخليج آخر يخرج نحو[2] ارض زبونة[3] طوله مائتا ميل وفي هذا البحر كلّه من الجزائر مائة واثنتان وستّون جزيرة عامرة منها خمس عظـام احداها جزيرة قُونُس يحيط بها مائتا ميل وسَرْدَانِيَة يحيط بها ثلثمائة ميل وقُبْرُس يحيط بها ثاثمائة وخمسون ميـلا وصقلّية يحيط بها خمسمائة ميل وإِقْرِيطِش يحيط بها ثلثمائة ميل. ﴿ وبحر بُنْطُس[4] ﴾ يمدّ من لَاذِقَة الى القسطنطينيّة العظمى طوله الف وستّون ميلًا وعرضه ثلثمائة ميل يدخل فيه النهـر الذي يسمّى طَنَايِس[5] ومجراه من ناحية الشمال من البحيرة التي تسمّى مَايُطِس وهو بحر ضخم وان كان يسمّى بحيرةً طوله من المشرق الى المغرب ثلثمائة ميل وعرضه مائة ميل وعند القسطنطينيّة ينفجر منه خليج يجري كانه نهر ويصبّ[6] في بحر مصر وعرضه عند القسطنطينيّة قدر ثلثـة اميال والقسطنطينيّة عليـه. ﴿ وبحر جُرْجان ﴾ وهو بحر الباب طوله من المغرب الى المشرق ثماني مائة ميل وعرضه ستّمائة ميل وفيه جزيرتان قِبالةَ جُرْجان كانتا فيما مضى عامرتَيْن وهـذه المواضـع العامرة من موضع بحـر الارض المعروف والله بذلك اعلم. ﴿ وقد قُسِمَت الارض ﴾ بثلثة اقسام الأوّل منها من البحـر الاخضر من ناحية الشمال والخليج الذي يخرج من بنطس الى البحر الاكبر وما بين بحيرة مايُطس[7] الى بنطس[8] فصارت حدود *هذه الناحية من المغرب والشمال البحر الغربيّ وهو اوقيانس ومن ناحية الجنوب بحر f 18,r. مصر والروم ومن ناحية المشرق طنَايِس[9] وبحيرة مايطس[10] وصارت هذه الارض شبه الجزيرة وسمّوها اوروفي.[11] ﴿ والقسم الثاني ﴾ من ناحية الجنوب من بحر مصر الى بحر الحَبَش وحدود هـذه الناحية من المغرب البحر الاخضر ومن الشمال بحر مصر والروم ومن المشرق العَرِيش ومن الجنوب بحر الحَبَش ويسمّى هـذا القسم لوبيا. ﴿ والقسم الثالث ﴾ جميـع ما بقي من عمران الارض الى اقصى ذلك وحدوده من المغرب طنايس[12] والنهر والخليج والعَرِيش وأَيْلة ومـن الجنوب بحر اليمن والهند ومن المشرق اقصى عمران الصين من ناحية المشرق والصين نفسها ويسمّى هـذا القسم اشيا الكبرى. فهذه

---

1) Cod. اذرس ; al-Kharaqî ادرس ; Ibn Rosteh ut recepi — 2) Cod. من بحر ; sed Plato « versus terram Verbonensem », Ibn Rosteh 85, Qodāmah 231 et al-Kharaqî الى. — 3) Cod. بربونيه — 4) Cod. hic et infra نبطس — 5) Cod. طيانس — 6) Cod. ونصب — 7) Cod. نالس — 8) Ita recte cod. — 9) Cod. طيانس — 10) Cod. مايطس — 11) Cod. اورنقى — 12) Cod. طيانس

الثلثة الاقسام قد جمعت الاقاليم والكُوَر وسائر البلدان العامرة. وامّا ما لا يُعرَف عمرانه ولا خَرابه فهو احد عشر جزءًا من اثنيْ عشر جزءًا وامّا الجزء الذي فيه العمران المعروف من موضع خطّ الاستواء ففيه البحور والمفاوز. فان قال قائل هل في هذه الاحد عشر جزءًا نبات وحيوان وعمران كان القول فيه من جهة القياس والرأي وامّا ما كان من عمران الارض قبلنا فانّـه لا يجوز الحدّ والأفراق التي ذكرنا وامّا الذي وراء ذلك فانه لم يُجرِهِ احد[1] الينا ولكن الرأي والظنّ يقع على ما لا يُنكِره احد من ذوي المعرفة على جهة القياس انّ الشمس والقمر والكواكب تجري عندنا فيكون بحركتها وقربها وبعدها صيف وشتاء ونبات وحيوان وعمران وما يعرفه كلّ احد فانْ كانت الشمس تطلـع على كلّ مكان من دائرة الارض الباقية والكواكب مثل ما عندنا فيُمكن انْ يكون هنالك نبات وحيوان وبحور وجبال مثل ما عندنا وينبغي ان يكون كذلك. وتكون حصّة الدرجة الواحدة من هذه الاميال *المذكورة قريبًا مـن خمسة وستّين ميلًا وهو سيرة يومَيْن بالتقريب والله اعلم. ﴿ فامّا طول المدن وعرضها ﴾ على ما رُسِمَ في كتاب صورة الارض فان مواضعها من الطول الذي هو مسافة ما بين المغرب والمشرق فانهم ابتدأوا به من الجزائر العامرة التي في بحر اوقيانس الغربيّ الى ناحية المشرق على حسب ما وجدوا اوقات كسوفات القمر خاصّةً بتقدّم بعضها بعضًا في البلدان فعلموا بذلك ان انتصاف النهار في كلّ بلـد يتقدّم انتصاف النهار في غيره من ناحية المغرب باجزاء من ازمان معدّل النهار يكون مقدارها مقدار ازمان مـا بين الكسوف في البلدَيْن ومن ذلك ما اخذوه من الاخبار ممّنْ يسلُك الطُرُق بالتقريب. وامّا عروض المدن فانّهم اخذوها من قبل قياس الشمس في اوقات انتصاف النهار في البلدان فعرفوا بُعدها وقُرْبها من نقطة سمت الرؤس على نحو ما بيّنّا[2] فيما تقدّم من هذا الكتاب فعلموا بُعد كلّ بلد عن خطّ الاستواء وهو مسافة ما بين الجنوب والشمال ورسموا تحت كلّ مدينة بُعدها عن الجزائر الخالدات[3] في الطول وعن خطّ الاستواء في العرض بالتقريب وقد أثْبَتْنا ذلك على الرسم الذي وجدناه في كتاب صورة الارض المعروف وذِكْرَ أوساط البلدان والكُوَر المعلومة ايضًا ذكرًا مُفرَدًا كما فعـل بطليوس وهي اربعة وتسعون بلدًا. وقد يوجد في هذا الكتاب خلل في الاطوال والعروض وسنُعيد ذكر ما يحتـاج اليه من ذلك فيما يستأنف من كتابنا هذا.

f. 18,r.

1) Reinaud بحر واحد — 2) Perperam apud Reinaud بيبا, quod corrigere vult بيّنّ (٩٥) — 3) Cod. الخاليات ut pag 25

الباب السابع

في معرفة مشارق الشتاء والصيف ومغاربها من دوائر آفاق البلدان من قِبَل زيادة النهار الاطول ومن قبل ارتفاع القطب اذا كان احدهما معلوماً.

قال اذا اردتَ ان تعرف اقدار القسيّ من دائرة الأُفق التي تقع فيما بين فلك معدّل النهار *وفلك البروج عند الافق في كلّ بلد وهو سَمْت مطلع كلّ جزء تريد من اجزاء فلك البروج ومغيبه f. 19,r. فخذْ زيادة النهار الاطول المفروض فاعرف مبلغه من الدرجَ وذلك بأَنْ تضرب كلّ ساعة منه في خمس عشرة درجة فما بلغ فخذ نصفه وزدْه على تسعين فما حصل فهو نصف قوس النهار الاطول ثم خذ المَيْل كلّه وهو ميْل نقطة اوّل السَّرَطان وأَنْقِصْه من تسعين فما بَقِيَ فاعرفْ وَتَره وهو وتر تمام ميْل السرطان فاضرِبْه في وتر نصف قوس النهار الاطول فما حصل فاقْسِمه على نصف القُطْر فما بلغ فقوّسْه فما حصل من القوس فانقصه من تسعين فما بقي فهو مقدار ما بين مطلع اوّل السرطان ومغيبه وبين فلك معدّل النهار في دائرة الافق الى ناحية الشمال من معدّل النهار. وكذلك اذا عملت بنصف قوس النهار الاقصر الذي هو نهار اوّل الجَدْي كان المعنى واحدًا في المقدار ومعلومٌ انّ مطلع الجدي ومغيبه يكون من ناحية الجنوب من معدّل النهار. وبيّنٌ انّ سمت رأس السرطان في الشمال مثل سمت رأس الجدي في الجنوب وهذه المشارق والمغارب الصيفيّة والشتويّة فالتي منها من ناحية الشمال تسمّى الصيفيّة والتي منها في الجنوب تسمّى الشتويّة. وان شئت أن تعرف سمت مطلع ومغيب غير هاتين النقطتين من فلك البروج فخذْ ميْل ايّ درجة شئت فانقصه من تسعين فما بقي فاعرف وتره ثمّ اعرف نصف [1] قوس نهار تلك الدرجة او أَفرِضْه كم شئتَ وخذ وتره واضرِبْه في وتر تمام ميل الدرجة فما بلغ فاقسمه على نصف القطر فما حصل فقوّسه فما خرج فانقصه من تسعين فما بقي فهو سمت مطلع تلك الدرجة ومغيبها في دائرة الافق فان كان الميل شماليًا *فهو الى ناحية الشمال من معدّل النهار وان كان جنوبيًا فهو الى ناحية f. 19,v.

---

1) Deest in cod.

الجنوب. فان كان عرض البلد مفروضا واردت ان تعرف سمت مطلع ومغيب ايّ درجة شئت من قِبَل ذلك فانقصْ عرض البلد من تسعين فما بقي فهو ارتفاع اوّل الحمل فيه فاعرف وتره ثمّ خذ ميل الدرجة التي تريد واعرف وتره ثمّ اضربه في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر ارتفاع اوّل الحمل فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو بُعْد مطلع تلك الدرجة ومغيبها عن مطلع اوّل الحمل ومغيبه من دائرة الافق الى جهة الميل وهو السمت ان شاء الله.

الباب الثامن

في معرفة ارتفاع القطب من قبل زيادة النهار الاطول

قال اذا اردتَ ان تعرف ارتفاع قُطب معدِّل النهار الشماليّ عن الافق وهو عرض البلد من قِبَل زيادة النهار الأطول على النهار المعتدل او من قِبَل نقصان النهار الاقصر فخذ نصف زيادة النهار الاطول الذي هو نهار اوّل جزء من السرطان فما بلغ من الدرج فزده على تسعين فما بلغ فهو نصف قوس النهار الاطول وان شئت ان تنقصه من تسعين فما بقي نصف قوس النهار الاقصر وبأيّهما عملتَ فالمعنى واحد ثمّ انقص الميل كلّه من تسعين فما بقي فاعرف وَتَره وهو وتر تمام الميل كلّه ثمّ اضرب وتر نصف قوس النهار في وتر تمام الميل كلّه فما خرج فاقسمه على نصف القطر فما حصل فقوّسه وما بلغت القوس فهو بُعْد مطلع اوّل السرطان عن نقطة الشمال فانقصه من ٩٠[1] فما بقي فهو بُعْد مطلع رأس السرطان عن نقطة مشرق الاعتدال وقد بيّنّا ذلك في الباب الذي قبل هذا. ثمّ اضرب وتر f. 20,r. نصف زيادة النهار الاطول [1] في وتر بعد مطلع اوّل السرطان عن نقطة الشمال فما بلغ فاقسمه على وتر بُعْد مطلع اوّل السرطان عن مطلع اوّل الحمل فما خرج فاضربه في نصف القُطر واقسم ما اجتمع من ذلك على وتر نصف قوس النهار الاطول فما حصل فقوّسه فما حصلت القوس فهو ارتفاع القطب حيث يكون زيادة النهار الاطول ذلك القدر المفروض الذي عملت عليه.

---

1) Ita codex ipse

الباب التاسع

في معرفة زيادة النهار الاطول وما دونه من زيادات النهار من قبل ارتفاع القطب.

قال اذا اردتّ ان تعرف مقدار زيادة النهار الاطول ونقصان النهار الاقصر من النهار المعتدل من قِبَل ارتفاع القُطب اذا كان مفروضاً فخذ عرض البلد فاعرف وَتَره ثمّ انقُصْ عرض البلد من تسعين فاعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام عرض البلد ثمّ اعرف وتر الميل كلّه ووتر ما يبقى لتمام الميل كلّه الى تسعين ثمّ اضرب وتر عرض البلد في وتر المَيل كلّه فما بلغ فاقسِمه على وتر تمام الميل كلّه فما حصل فاضربه في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر تمام عرض البلد فما خرج فقوّسه فما بلغت القوس فهو نصف زيادة النهار الاطول. وكذلك يكون نصف نقصان النهار الاقصر فأَضْعِف ذلك فما بلغ فهو زيادة النهار الاطول ونقصان النهار الاقصر كلّها. وكلّ خمس عشرة درجة من ذلك ساعة معتدلة فما حصل من الساعات فزده على الاثنتيْ عشر ساعة التي هي طول النهار المعتدل فما بلغ فهو ساعات النهار الاطول وانقص تلك الزيادة من اثنيْ عشر فما بقي فهو ساعات النهار الاقصر. وان شئت ان تعلم زيادة نهار غير هذين الجزءين من فلك البروج فخذ ميل ايّ درجة شئت من درج البروج فاعمل به بَدَلَ الميل كلّه فما حصل في آخر العمل على تلك الجهة فهو اختلاف النهار في تلك الدرجة. فان كان ميل الدرجة *شمالياً فهو زيادة النهار فان كان جنوبياً فهو نقصان في تلك الدرجة. f. 20,v.

الباب العاشر

في معرفة الارتفاع والظلّ احدهما من قبل الآخر بالحساب او الجدول

قال اذا اردتّ ان تعرف الظلّ من قِبَل الارتفاع فاعرف وَتَر الارتفاع ووتر ما يبقى لتمام الارتفاع الى تسعين ثمّ أفرِض اجزاء المقياس كم شئت واضرب وتر تمام الارتفاع في اجزاء المقياس فما بلغ

فاقسمه على وتر الارتفاع فما خرج فهو مقدار انبساط الظلّ وامتداده على بسيط الارض بالمقدار الذي تكون به اجزاء المقياس تلك الاجزاء. والذي عمل عليه اصحاب الحساب وعليه عملنا اقدار الظلّ في هذا الكتاب في مقدار طول المقياس هو انّ اجزاء المقياس اثنا عشر جزءًا وقد يجوز ان يُجزأ بأقلّ من ذلك وبأكثر بحسب ما يُريد الحاسب لانّ اجزاء الظلّ انما تُنسب الى اجزاء المقياس فيقال انّ طول الظلّ كذا وكذا جزءًا بالمقدار الذي جُعل به المقياس كذا وكذا. « وان اردتَ » ان تعرف الارتفاع من قِبَل الظلّ المبسوط الذي ذكرنا فاضرب الكلّ في مثله وزدْ على ما يجتمع من ذلك اجزاء المقياس مضروبة في مثلها وهي على ما اصّلنا عليه الحساب مائة واربعة واربعون اذا كانت اجزاء المقياس اثنيْ عشر جزءًا فما اجتمع من ذلك فخذ جِذره فما اجتمع فهو قطر مُثلّثة الظلّ فاحفظه ثمّ اضرب اجزاء المقياس في نصف القطر ومبلغ ذلك ابدًا سبعمائة وعشرون على هذا الاصل الذي اصّلنا فاقسم هذه السبعمائة والعشرين على قطر مثلّثة الظلّ الذي حفظت فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو مقدار الارتفاع. وان شئت ان تحسبه بجهة اخرى فاضرب الظلّ في نصف القطر* فما بلغ فاقسمه على قطر مثلّثة f. 21,r. الظلّ فما حصل فقوّسه فما حصلت القوس فهو بُعْد درجة الشمس او غيرها عن نقطة سمت الرأس في دائرة الارتفاع فانقصه من تسعين فما بقي فهو الارتفاع. « وامّا الظلّ المنتصَب » اعني القائم فانّه على عكس البسيط وذلك انّه اطول ما يكون في وقت انتصاف النهار واقصر ما يكون عند طلوع الشمس فاذا اردتَ ان تعرف هذا الظلّ من قِبَل الارتفاع فاضرب وتر الارتفاع في مقدار اجزاء المقياس فما بلغ فاقسمه على وتر ما يبقى اتمام الارتفاع الى تسعين فما حصل فهو مقدار الظلّ باجزاء المقياس. وان اردتَ معرفة الارتفاع من قبل هذا الظلّ القائم فاضرب الظلّ في مثله وزد على ذلك ما يجتمع من ضرب اجزاء المقياس في مثلها فما بلغ فخذ جِذره وهو قطر مثلّثة الظلّ فان شئت فاضرب اجزاء المقياس في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على قطر مثلّثة الظلّ فما حصل فقوّسه فما بلغ فهو مقدار ما بين درجة الشمس وبين نقطة سمت الرؤس في دائرة الارتفاع فانقصه من تسعين فما بقي فهو الارتفاع. وان شئت فاضرب الظلّ في نصف القطر واقسمه على قطر مثلّثة الظلّ فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو الارتفاع. « وان اردت ان تعرف » كلّ واحد من الظلّين من قبل الارتفاع بالجدول واردت الظلّ المبسوط فاطلب في جدول الارتفاع والظلّ في سطور الارتفاع مثل ما معك من الارتفاع وخذ ما بِإزائه في جدول الظلّ فما كان فهو مقدار ظلّ ذلك الارتفاع. وان اردتَ ان

تعرف الارتفاع من قبل هذا الظلّ فاطلب مثل الظلّ الذي تريد في جدول اصابع الظلّ فحيث ما اصبتَ مثله فخذ ما بإزائه من درج الارتفاع المرسومة في سطر الارتفاع فما بلغ *فهو مقدار الارتفاع f. 21,v. لذلك الظلّ. وان كان مع درج الارتفاع دقائق اوكان مع اصابع الظلّ دقائق فخذ ذلك بالتعديل على ما وسمت لك في باب الميل وهو اذا كان مع الارتفاع دقائق نظرتَ كم مقدارها من ستّين فاخذت من فضل الدرج التامّة وما هو اكثر منها بدرجة مثل ذلك المقدار فنقصته ابدًا من اصابع الظلّ التامّة اذا كان كلّ ما كثُر من الارتفاع اقلّ من ظلّ ما قلّ منه فما بقي فهو ظلّ ذلك الارتفاع. وان كان مع الظلّ الذي تريد ان تعرف ارتفاعه دقائق نظرت الى الظلّ الذي تجده في الجدول فتنقصه من الظلّ الذي معك فما بقي عرفت قدره من فضل ما بين ذلك الظلّ وما هو اقلّ منه بدرجة من درج الارتفاع فما كان اخذت بقدره من ستّين دقيقة التي بها تتفاضل سطور الارتفاع فما حصل من الدقائق نقصته من الارتفاع الذي وجدت بإزاء الظلّ الذي اخذت في الجدول ممّا هو اقرب الى الظلّ الذي كان معك ممّا هو اقلّ منه فما بقي فهو الارتفاع. ﴿ فان اردتَ ان تعرف ﴾ الظلّ المنتصب وهو الظلّ القائم من قبل الارتفاع بالجدول المرسوم فانقص الارتفاع من تسعين فما بقي فخذ ما بإزائه من الظلّ بالتعديل على ذلك الرسم فما حصل فهو الظلّ القائم. وان اردت ان تعرف الارتفاع من قبل هذا الظلّ فاطلب مثل الظلّ الذي تريد في الجدول وخذ ما بازائه في سطر الارتفاع بالتعديل فما بلغ فانقصه من تسعين فما بقي فهو الارتفاع وقد رُسم الظلّ في هذا الجدول على انّ مقدار المقياس اثنا عشر جزءًا فكلّما عملت به من الظلّ فهو على ان مقدار المقياس اثنتا عشرة إصبعًا.

الباب الحادي عشر

في معرفة سمت الارتفاع والظلّ من دائرة الافق في كلّ بلد تريد في جميع الاوقات

قال اذا اردتَ ان تعرف سمت الارتفاع والظلّ في كلّ جزء من اجزاء البروج كلّها في كلّ بلد f. 22,r. تريد فخذ ميل ذلك الجزء فاعرف وتره وجهة الميل ثمّ انقص ذلك الميل من تسعين فاعرف وتر ما يبقى وهو وتر تمام الميل للجزء ثمّ اعرف وترعرض البلد ووتر ما يبقى لتمام عرض البلد الى تسعين ثمّ خذ

الارتفاع لأيّ وقت شئت من النهار واعرف وتره ووتر ما يبقى لتمام الارتفاع الى تسعين ثمّ اضرب وتر ميل الجزء في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر تمام عرض البلد فما حصل فهو وتر سعة المشرق فاحفَظ واعرف جهته وهي جهة الميل ثمّ اضرب وتر الارتفاع في وتر عرض البلد فما بلغ فاقسمه على وتر تمام عرض البلد فما حصل فهو وتر اختلاف الافق وهو جنوبيّ ابدًا فان كان وتر سعة المشرق ووتر اختلاف الافق في جهة واحدة فأجْمعْهما وان كانا مختلفَيْن فانقص الاقلّ من الاكثر واعرف جهة ما يبقى فما حصل من الجمع او النقصان فاضربه في نصف القطر واقسمه على وتر تمام الارتفاع فما خرج فقوّسه فما بلغ فهو سمت الارتفاع. والظلّ حينئذ في ذلك الجزء الذي حسَبت له فان كان الجزء عند ذالك فيما بين الطالع ووسط السماء فانّ ذلك السمت من نقطة مطلع اوّل الحمل والميزان[1] في دائرة الافق الى تلك الجهة[2] التي حصلت لك. وقد تَعْرِف السمت ايضًا بباب آخر بالزوايا التي يُعْمَل عليها في معرفة اختلاف المنظر التي سنبيّنها فيما يستأنف من هذا الكتاب.

باب الثاني عشر

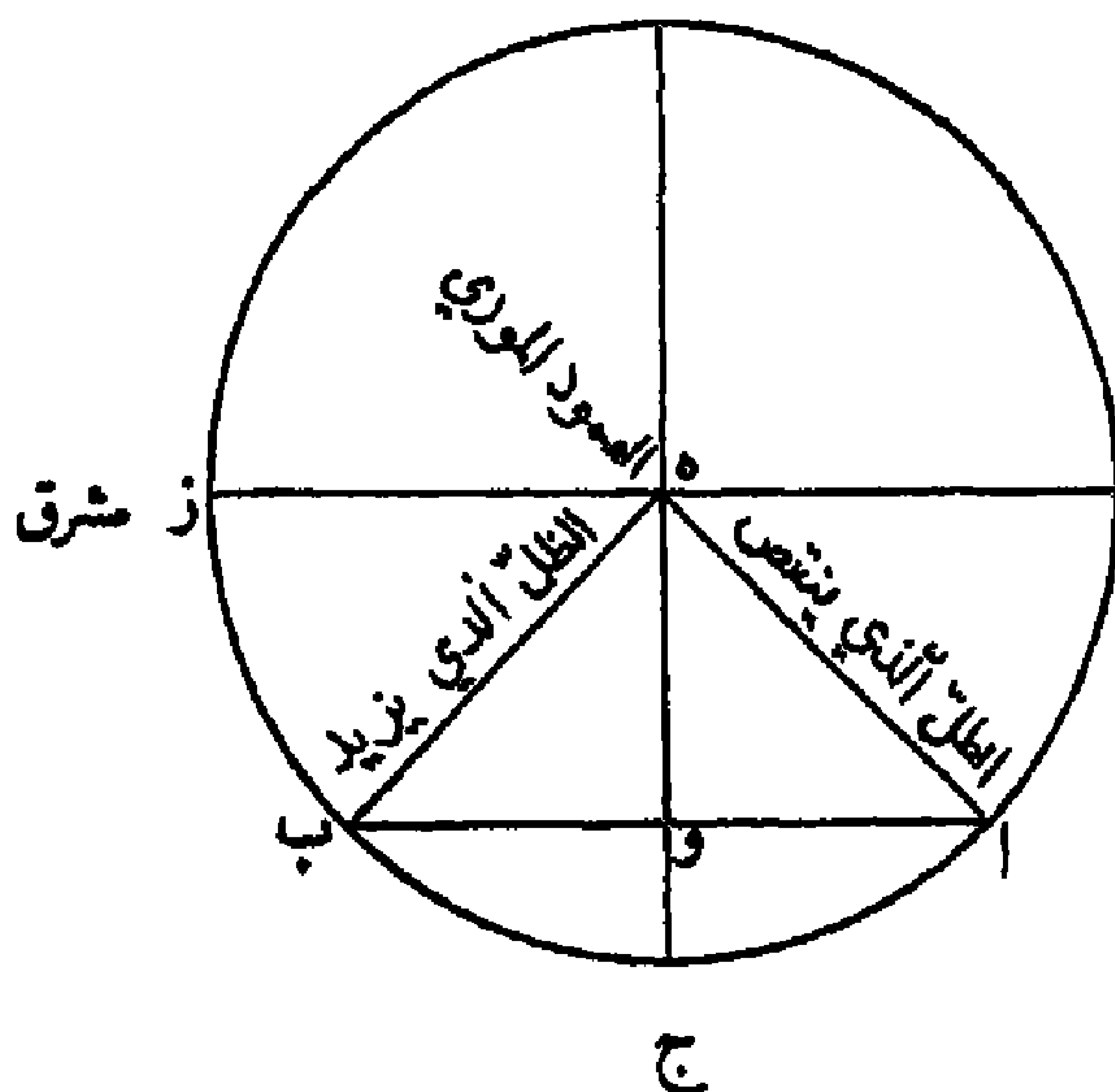
في معرفة خطّ نصف النهار وهو سمت الجنوب

قال اذا اردت ان تعرف سمت الجنوب وهو خطّ نصف النهار في كلّ بلد تُريد في ايّ وقت شئت من اوقات السنة فان لم يكن لك موضع الشمس معلومًا فاْعمِد الى موضع منكشِف الافق سَاِس الوجه موْزون السطح غير مائل فأدِرْ فيه دائرة بأيّ قدر شئت وأثبِتْ في مركز الدائرة عودًا رقيقًا محدود الرأس مستويًا لا أعْوِجاجَ له[3] واحسَنُ اقداره ان يكون طوله مثل رُبع قُطر الدائرة وقدِّره f. 22,v. بالمقدار من اربع نواحي الدائرة الى طرَف العود ليصِحّ قيامه على المركز ثمّ أرْصد الظلّ في اوّل النهار وهو مستطيل فلا يزال يقصُر حتّى اذا انتهى الى محيط الدائرة وكاد ان يدخل فتعلِم على موضعه من

1) Deest in codice — 2) Hoc loco, ut e Platonis versione patet, in codice haec desiderantur التي وَجَدْتَ فيها الوترين او الاكثر منهما اذا كانا مختلفين وان كان الجزء فيما بين وسط السماء والغارب فانّ ذلك السمت من نقطة مغيب اول الحمل والميزان في دائرة الافق الى تلك الجهة — 3) Deest in codice

محيط الدائرة نقطة تكون علامة على طَرَف الظلّ ثمّ أَمْهِل الظلّ الى ان يجوز نصف النهار ويبتدئ الظلّ بالزيادة حتى اذا انتهى الى محيط الدائرة وكاد ان يخرج فتعلم على طَرَف موضعه في محيط الدائرة نقطة ثانية تكون [علامة على طرف الظلّ][1] ثمّ اقسم القوس التي بين النقطتين بنصفين وتعلم على موضع نصف[2] القوس نقطة وأَخْرِجْ من هذه النقطة خطاً مستقيماً يجوز على مركز الدائرة الى الجانب الآخر من المحيط وأَنْفِذه كم شئت وصَنْعة ذلك ان تجعل حرْف المِسْطَرة على النقطة التي في نصف القوس وعلى المركز وتخطّ خطاً يجوز على النقطة وعلى المركز جميعاً الى محيط الدائرة من الجانب الآخر فيكون هذا الخطّ هو خطّ نصف النهار ابدًا فمتى وقع ظلّ العود الذي في المركز على هذا الخطّ فهو وقت انتصاف النهار طال الظلّ ام قصُر وهذا الخطّ هو سمت ما بين الجنوب والشمال ثمّ ربّع الدائرة بخطّ آخر يجوز على مركز الدائرة وعلى زوايا قائمة وتنقسم الدائرة بهذين الخطّين ارباعاً متساوية ويكون هذا الخطّ سمت ما بين المشرق والمغرب ثم أَرْسِم على اطراف الخطوط جهات الافق اعني المشرق والمغرب والشمال والجنوب. وكلّما قربت الشمس من نقطة المنقلَب ايّ المنقلبَيْن كان أَصحَّ الرَصْدِ لإِبطاء حركة الشمس فيما بين الرصدين في الميْل اعني رصدَيِ الظلّ. ومعلوم انّ وقت انتصاف النهار غير محدود بالحقيقة لسُرْعة مَرّ الشمس في الميل[3] في فلك نصف النهار ولكنّه يُعْرَف وقتُ انتصاف النهار* او اقرب الاوقات 23,r. اليه. ﴿ وهذا مثال الدائرة ﴾ المذكورة ان شاء الله تعالى.

قال تخطّ دائرة على مركز ه وتُثْبِت العمود الموري في موضع نقطة ه وترسم على موضع طَرَف الظلّ الذي قبل انتصاف النهار نقطة ا وعلى موضع طرفه الذي بَعْد انتصاف النهار علامة ب ونقسم قوس اب بنصفين على علامة ج وتُخْرِج خطّ ج الى علامة د فخطّ ج ه د خطّ نصف النهار



1) Addidi ex coniectura — 2) Deest in codice — 3) Addidi, Platonem sequens

ونقطة د هي جهة الجنوب ونقطة ح جهة الشمال ثم تقسم قوس ح ا د بنصفين على نقطة ط وتُجرّ[1] على نقطتيْ ط ه خطاً[2] يخرج الى نقطة د فتكون نقطة ز جهة المشرق ونقطة ط جهة المغرب فكلّما وقع ظلّ العمود الموري على خطّ ه ح كان وقت انتصاف النهار أبدًا. ﴿ وامّا اذا ﴾ كان لك موضع الشمس معلوماً فاعرف سمت ايّ الارتفاعات اردتَ في بعض اوقات النهار وأرصد الارتفاع المفروض حتّى اذا صار الارتفاع مثله فتعلم على ظلّ الموري في محيط الدائرة علامة *تكون f. 23,v. على وسط عرض ظلّ العمود الموري ثم اقسم الرُبع الذي تقع فيه هذه النقطة من الدائرة بتسعين جزءًا وأعدُد من تلك النقطة الى خلاف جهة سمت ذلك الارتفاع بقدر سمت الارتفاع فما وقع عليه من تلك الاقسام فهو نقطة المشرق او المغرب بحسب ما عمِلتَ عليه من الوقت في الارتفاع إمّا قبل نصف النهار وإمّا بعده فأخرِجْ من تلك العلامة خطاً يجوز على مركز الدائرة وربّعْ عليه الدائرة بخطّ آخر يجوز على المركز على زوايا قائمة فتعرف حينئذٍ خطّ نصف النهار بهذا الخطّ وخطّ المشرق والمغرب بالخطّ الذي قبله. وكذلك ان كانت هذه الدائرة ظاهرة الافق عند طلوع الشمس او غروبها كانت نقطة المشرق او المغرب معلومة من قبل معرفة سمت طلوع جزء الشمس او مغيبه من دائرة الافق التي قد جعلنا رسمها ا ب ج د وان شئت ان تعرف خطّ ما بين المشرق والمغرب بجهة اخرى ثمّ تعرف به خطّ ما بين الشمال والجنوب وهي بمعرفة الارتفاع الذي لا ميلَ لسمته عن مطالع الاعتدال او مغربه ولا يتهيّأ[3] ذلك الّا اذا كانت الشمس في البروج الشماليّة التي هي من اوّل الحمل الى آخر السنبلة فقط. ومعرفة هذا الارتفاع يكون بأنْ تعرف موضع الشمس من فلك البروج في اليوم الذي تُريد وارتفاعها في وقت انتصاف النهار من ذلك اليوم الذي عملت عليه ثم اعرف وتر هذا الارتفاع ووتر ما يبقى لتمامه الى ص ثمّ اعرف سمت مطالع الشمس او مغيبها بموضعه من فلك البروج في وقت انتصاف النهار الذي عملت عليه وهو ابدًا شماليّ على ما شرطنا ثمّ خُذْ وتر هذا السمت فاضربه في وتر الارتفاع فما بلغ فاقسمه على وتر السمت ووتر تمام الارتفاع *جميعاً مجموعيْن فما حصل فقوّسه فما بلغت f. 24,r. القوس فهو الارتفاع الذي لا ميلَ لسمته. فاذا عرفت هذا الارتفاع فارصُد الشمس حتّى اذا صار الارتفاع مثل ذلك الارتفاع فتعلم على وسط ظل الموري من محيط الدائرة نقطة تكون نقطة المشرق او المغرب

1) Cod تجير — 2) Cod خط — 3) Cod يتهي

بحسب الوقت الذي تقيس فيه وهو مشرق الاعتدال او مغربه فربّع الدائرة على هذه النقطة بخطّين متقاطعين على المركز على الزوايا القائمة فتعلم بها جهات الافق. ﴿ ونجعل لذلك مثالًا ﴾ ونصيّره في الاقليم الرابع حيث يكون ارتفاع القطب لو كب ونفرض موضع الشمس في اوّل السرطان فيكون لذلك ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار عز يج وارتفاعها في وقت انتصاف الليل عن افق الشمال ل ح ومعلوم انه مثل ارتفاع الجزء المقابل له فوق الارض في خطّ وسط السماء الذي هو ل ح. ﴿ ونعلم ذلك ايضًا ﴾ بوجه آخر وجهة اخرى وهي بأنْ نضعف ارتفاع اوّل الحمل في الاقليم المذكور فما بلغ نقصنا منه ارتفاع اوّل السرطان في وسط السماء وبيّنٌ انّ ارتفاع اوّل الحمل في وسط السماء في هذا الاقليم مح لح وضِعْف ذلك قز يو فاذا نُقص من ذلك عز يج بقي ارتفاعها في وسط السماء من تحت الارض ل ح وسمت اوّل السرطان عند طلوعه في هذا الاقليم نُبيّن انّه يكون الى ناحية الشمال من مشرق الحمل ل ه جزءًا[1] ﴿ واذ ذلك على ما وصفنا نرسُمْ دائرة لوسط السماء ﴾ عليها اب ل على مركزها ه وقطر ل ب[2] وليكن قطر ل ب نصف الافق ولتكن نقطة ا موضع سمت الرؤس ونصِلْ نقطة ا بنقطة ه فتكون قوس ب ا ربع الدائرة التي بين سمت الرؤس والافق وتكون نقطة ه هي موضع مطلع اوّل الحمل ونقطة ح موضع مطلع اوّل السرطان وذلك انّ ه ب f. 24,v. نصف الافق الجنوبيّ وخطّ ه ل خط نصف الافق[3] الشماليّ وخطّ ا ه خطّ ربع الدائرة التى تجوز على نقطة سمت الرؤس ومطلع اوّل الحمل. وترسُم على نقطة اوّل السرطان من دائرة وسط السماء نقطة ز فقوس ب ز ارتفاع الشمس في[4] نصف النهار وقوس ز ا بُعْدها عن سمت الرؤس الذي هو تمام الارتفاع الى ربع الدائرة وترسم على ارتفاع الشمس نصف الّليل نقطة ط فيكون قوس ط ل قوس الارتفاع نصف الّليل من تحت الارض ونُخرِج[5] خطّ ط ز يجوز على نقطة ح التي يطلع منها اوّل السرطان والموضع المشترك من خطّ ط ز وخطّ ه ا هو الموضع الذي اذا ارتفعتِ الشمس اليه صارت على سمت ه التي يطلع منها اوّل الحمل ولذلك لا يكون لها حينئذٍ ميل عن سمت مطلع الاعتدال اذا كان الخطّ الذي من سمت الرؤس يجوز على موضع الشمس وعلى نقطة ه من الافق فترسُم على موضع الشمس من خطّ ه ا[6] علامة م. فبيّنٌ هو في هذا الشكل انّ خطّ ه ح[7] هو خطّ سمت

1) Cod ح — 2) Cod ا ح — 3) Cod الملك — 4) Deest in cod — 5) Cod يخرج — 6) Cod. ط ل — 7) Cod ح

مطالع اوّل السرطان وهو وتر السمت المنصّف. وايضاً تُخرج[1] من نقطة د عموداً الى خط ه ب موازياً لخطّ ه ا وهو عمود ز ك وهو وتر الارتفاع نصفَ النهار ولذلك يبقى خطّ ك ه وتر قوس د ا التي هي تمام الارتفاع فنُريد وجود خطّ ه م الذي هو وتر الارتفاع الذي لا ميلَ لسمته اذ كان خطّ ه م مساوياً لعمود د ح الذي يظهر انه وتر قوس ب د التي هي مقدار هذا الارتفاع المطلوب اذا كانت دائرة ا ب ل

f. 25,r. مارّةً على سمت الرؤس ونقطة اوّل السرطان فلأنّ مثلّث د ك ح* القائم الزاوية قد صار معلوم الأضلاع وهو مناسب[2] لمثلّث م ه ح الصغير اذا كانت زاوية م ه ج مساويةً لزاويـة ز ك ه وزاوية ح م ه مساويـة لزاوية ك د ح وزاوية ك ح ز مشتركة للمثلّثين فلذلك تكون نسبة خطّ د ك الى خطّ ك ح مثـل خطّ م ه الى خطّ ه ح. وايضاً فانّ نسبة خطّ ه ح الى خطّ ح ك كنسبة ه م الى ك د وهي ايضاً نسبة خـطّ ح م الى خطّ ج د فاذا القينا من خطّ ك د نسبة [خطّ ح م الى خطّ ح ز][3] بقيَتْ لنا نسبة خطّ ه م الى خطّ ك د وكذلك هو اذا اخذنا من خطّ ك د بقدر خطّ ح ه من خطّ ح ك صارت لنا نسبـة ه م الى ك د.

حساب ذلـك انْ تضرب خـطّ ه ج الذي قد ظهر انّه ل جزءً في خـطّ ك ز الذي هو ع لا وهو وتر قوس ب ز المنصّف فيبلـغ الف وسبعمائة وخمسة[4] وخمسين جزءا ونصف جزء وخطّ ك ه الذي هو وتر تمام الارتفاع يكون يج يه فخطّ[5] ه ح و ه ك مجموعين يكونان مح يه

f. 25,v. وهو خطّ ك ح كلّه فاذا قسمنا ذلك* على خطّ ك ح حصل م لح وهو مقدار خطّ ه م المطلوب وخطّ د ح مثـله ولذلك يكون قوس د ب اثنين واربعين جزءا واثنتين وثلثين دقيقة وهي الارتفاع الذي لا ميلَ لسمتـه وذلك ما اردْنا انْ نُبيّن ان شاء الله.

1) Cod يحرج — 2) Cod مناسبة — 3) Cod خط ك ح الى نسبة خط ح م — 4) Deest in cod — 5) Cod قوس

الباب الثالث عشر

في معرفة مطالع البروج في كلّ بلد بجهتيْن بالحساب وبالجدول وما يتبع ذلك من العمل بها ان شاء الله.

قال امّا مطالع البروج في موضع معدِّل النهار فقد ذكرناها فيما تقدّم وانّها تمرّ هنـاك في وسط السماء وفي الافق بمقدار واحد من ازمان معدّل النهار وكذلك به ممرّها في وسط السماء في كلّ بلد. وامّا في غير ذلك الموضع من المواضع المائلة عنه الى الشمال في جميع البلدان فانّ مطالعها تختلـف في الآفاق وذلك انّ البلد اذا كان له عرض اعني اذا مال عن معدّل النهار اختلفت مطالع البروج عليه فزادت على مطالعها في وسط السماء التي مطالعها في الفلك المستقيم او نقصت منها فكلّ برج يطلـع في بلد من البلدان بأكثر من طلوعه في الفلك المستقيم فإنّ نظير ذلك البرج يطلع في ذلك البلد بأقلّ من طلوعه في الفلك المستقيم بمقدار تلك الزيادة ويكون غروب كلّ برج في كلّ بلد بقدر طلوع نظيره فيه. ﴿ فاذا اردت ان تعلم ﴾ مقدار ما يطلع من فلك معدّل النهار مع الاجزاء المفروضة من فلك البروج في كلّ بلد تريد فخذْ من اوّل الحمل الى الدرجة التي تريد من فلك البروج بمطالع الفلك المستقيم فما كان فاعرف وتره واضربه في وتر نصف زيادة النهار الاطول في ذلك البلد فما بلـغ فاقسمه على نصف القطر فما حصل فقوّسه فما * بلغت القوس فهو حصّة ما بين اوّل جزء من الحمل الى تلك f. 26,r. الدرجة من اختلاف النهار في ربع الدائرة فاحفَظْه. وان شئت ان تعرف ذلك بجهـة اخرى فاضرب وتر عرض البلد في وتر ميل الدرجة فما بلغ فاقسمه على وتر مـا يبقى لتمام عرض البلد الى تسعين فمـا حصل فاضربه في نصف القطر واقسمه على وتر ما يبقى لتمام ميل الدرجة الى تسعين فما حصله فقوّسه فما بلغت القوس فهو اختلاف النهار في ربع الدائرة من الفلك. فاذا عرفت هـذه الحصّة بأيّ الجهتيْن شئت فانظر فان كان ميل الدرجة شماليًّا فانقص الحصّة التي خرجت لك مـن ازمان المطالع الـتي فيما بين اوّل الحمل الى تلك الدرجة في الفلك المستقيم فان كان الميل للدرجة جنوبيًّا فزِد الحِصّة على تلك المطالع فما بلغتِ المطالع بعد الزيادة او النُقصان فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى تلك الدرجة في

ذلك البلد. ﴿ واعلَمْ ﴾ أنّ مطالع الحوت مثل مطالع الحَمَل ومطالع السُّنْبُلة مثل مطالع الميزان ومطالع الدَّلْو مثل مطالع الثَّوْر ومطالع الجَدْي مثل مطالع الجَوْزاء ومطالع القَوْس مثل مطالع السَّرَطان ومطالع الأَسَد مثل مطالع العَقْرَب فقد تكتفي في معرفة المطالع بمعرفة حِصَص ما بين اوّل الحمـل الى اوّل السرطان وذلك من درجة الى تسعين درجةً. ﴿ وإن شئت ﴾ أن تجدْوِلَ المطالع لدرجةٍ درجـةٍ او لأكثرَ من ذلك فاعرف حِصّة درجة واحدة من اختلاف النهار وحصّة درجتَيْنِ وثلث واربع الى تمام التسعين[1] الّتي تستكمل اختلاف رُبْع الدائرة كلّه فإذا فعلت ذلك فخذْ مطالع اوّل[2] درجة من الحَمَل بالفلك المستقيم فضَعْها في مَكانَيْن ثمّ أنْقُص حِصّة الدرجة من احد المكانين وزِدْه على الآخر فالمنقوص

f. 26,r منه *هو مطالع اوّل درجة من الحمل والمُزاد عليه هو مطالع اوّل درجة من الميزان فزدْه على مائـة وثمانين فما بلغ فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى اوّل درجـة من الميزان فأنْقُصْه من مائة وثمانين[3] فمـا بقِيَ فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى تسع وعشرين درجة من السُّنْبُلة وأنْقُص ايضاً مطالع الدرجة من الحمل من ثلثمائة وستين فما بقي فهو مطالع ما بين اوّل الحمل الى تسع وعشرين درجـة من الحوت. وكذلك تفعل بحِصّة درجتين وثلث واربع الى تمام تسعين حتّى تجزّئه لجميع الفلك على حَسَب ما تُريد من تفاضُل الاجزاء إن شاء الله. ﴿ وقـد أثبَتْنا مَطالع البروج بمدينة الرَّقّة ﴾ على تفاضُل درجـةٍ بدرجةٍ كاملًا وفي باقي الاقاليم على تفاضُل عشر درجات لِقِلّة ما يقع فيما بين المطالـع من الاختلاف في مقدار هذا التفاضل وجعلْنا تفاضُل زيادة النهار في المطالع المرسومة في الجداول برُبْع ساعة معتدلة ليكون أصحَّ فيما يُحتاج اليه من عمل المطالع وأحكَمَ من المطالـع الّتي عُمِلتْ بتفاضُل نصف ساعـة. ﴿ فان شئتَ ﴾ ان تعرف مطالع ايِّ درجة شئتَ بالجَدْول فأطْلُب مثل تلك الدرج الّتي تُريد معرفة مطالعها من ايّ البروج شئتَ في سَطر العدد المُشترك في جدول مطالع البروج في الإقليم المحدود او في مطالع الفلك المستقيم ايّهما اردتَ وقَدْر ما تلقاه من ازمان المطالع الّتي تلقاه في جَدْوَل البُرْج الّذي ذلك العدد منه فان كان عَمَلك بمطالع الاقاليم فهي مطالع مـا بين اوّل الحمل الى تلك الدرجة وإن كان عَمَلك بمطالع الفلك المستقيم فهي مطالع ما بين اوّل الجدي الى تلك الدرجة فإن كان مع الدرج دقائق فأعرِف مقدارها من ستّين اذا كان تفاضُل العدد بدرجة واحدة فما كان فخُذْ بقَدْره من فَضْل

1) Cod. sine articulo — 2) Deest in codice — 3) Cod. ثمانيه وستين

ما بين تلك المطالع والمطالع التي تتلوها بدرجة فما حصل فزده على المطالع *التي حصلت لك بإزاء f. 27,r. الدرج التامّة فما بلغ فهو مطالع الدرجة والدقيقة التي اردتَ. وان كان تفاضُل العدد بعَشر درجاتٍ نظرتَ الى ما يفضُل معك من الدرج والدقائق الزائدة على ما تَجِدُ في الجدول كم يكون مقدارُها من العَشر درجاتٍ فما كان اخذتَ بقَدْره من فُضول المطالع في الجدول أَعني المطالعَ التي أَصبْتَ وما هو اكثر منها في العدد بعشر درجات فما بلغ فزده على المطالع التي تحت العَشَرات فما حصَل فهو مطالع تلك الدرجة. ﴿ وإن اردتَ ﴾ أن تعرف درج البروج من قِبَل المطالع ويُسمّى تقويمَ المطالع وتَحويلَها الى درج السَّواء التي هي درج البروج فأطلب مثل عدد أزمان المطالع التي معك في جَدْوَل مطالع الفلك المستقيم او مطالع الإقليم ايّهما اردتَ فحيثُ ما أَصبْتَ مِثلَه او ما هو أقربُ اليه ممّا هو أقلّ منه فخُذ ما تلقاءه من درج البروج المرسومة في سَطر العدد المُشترِك فما كان فهي الدرجة التي تُريد من ذلك البرج الذي وجدتَ عدد الأزمان فيه ثم انقُص الازمان التي معك فما بقِيَ معك نظرتَ فإن كان تفاضُل العدد بدرجة ضربتَه في ستّين دقيقةً وإن كان تفاضُله بعَشر درجاتٍ ضربتَه في ستّمائة دقيقةٍ فما بلغ قسَمتَه على تفاضُل المطالع التي بين ذلك الباب والباب الذي يتلوه فما حصَل من الدرج والدقائق بعد القِسمة فزِده على الدرج التي خرجتْ لك بَدْيًّا[1] فما بلغتْ بعد ذلك فهو مقدار ما يطلع من ذلك البرج أو[2] يتوسّط السماء ايّهما عملت به. ﴿ وإن شئتَ ﴾ أن تنظُر الى الفضْل الذي يبقى معك كم يكون من تفاضُل المطالع فتأخذ بقَدْره من تفاضُل العدد فما كان فزِدْه على ما كان حصَل لك من الدرج. ﴿ وإن اردتَ أن تعرِف ﴾ قوس النهار والليل بالجدول وذلك مقدار ما يطلع من فلك معدِّل النهار من وقت طُلوع الشمس *الى وقت غُروبها أو من وقت مَغيب f. 27,v. الشمس الى وقت طلوعها من غدٍ فأعرِف الجزء الذي فيه الشمس في ذلك اليوم الذي تريد وخُذ ما تلقاءه من ازمان المطالع التي تلقاءه في الإقليم المحدود الذي يكون عَرْض تلك المدينة مثلَه او اقربَ اليه من غيره من الاقاليم فانقُصه من المطالع التي تلقاء الجزء من المقابل لجزء الشمس في ذلك الإقليم فما بقِيَ فهو مقدار قوس النهار. فان كانت مطالع درجة الشمس اكثرَ من مطالع الدرجة المقابِلة لها وهي التي هي نظيرة درجة الشمس زِدتَ على مطالع نظيرة درجة الشمس دورًا ثمّ نقَصتَ من المجتمع

1) Cod scribit semper بديا — 2) Cod و

مطالع درجة الشمس يكون الباقي قوسَ النهار، فاذا عرفتَ قوس النهار فانقصه من دَوْرة يكون الباقي قوس الليل. ﴿ وإن شئتَ قوس النهار بجهة أُخرى ﴾ فخُذْ ازمان المطالع الّتي بازاء[1] جزء الشمس في الاقليم وازمان المطالع الّتي بإزاء جزء الشمس ايضاً في الفلك المستقيم فما كانت فانقص منها تسعين لتبقَى من اوّل الحمل فاذا فعلت ذلك فخذْ فضْل ما بينها[2] وبين المطالع الّتي خرجتْ لك من الاقاليم ثمّ أنظرْ فإنْ كانت ازمان مطالع الاقليم هي الاكثر فانقص ذلك الفضل من تسعين وإن كانت هي الاقلّ فزِدْ ذلك الفضل على تسعين فما[3] بلغَت التسعون بعد الزيادة او النُقْصان فهو مقدار نصف قوس النهار فأَضْعِفه يكون قوسَ النهار كُلّه. ﴿ واْعلَم ﴾ أنّ هذا الفضْل الّذي بين المطالع هو حِصّة جزء الشمس من الاختلاف أعني اختلافَ النهار فاذا عرفتَه نظرت الى درجة الشمس فإن كانت في البروج الشّمالية زدتَ ذلك على تسعين وإن كانت في الجنوبيّة نقصْتَه من تسعين فما حصَل من ذلك فهو نصف قوس النهار وذلك هو ما يكون من فلك معدّل النهار من طلوع الشمس الى توسُّطها السماء f 28,r. في وقت انتصاف النهار وضِعْف ذلك هو قوس النهار كلّه والمَعْنَى واحدٌ في العمَلين. ﴿ فإن اردت ﴾ أن تعلَمَ مقدار ساعات النهار وساعات الليل المُعتَدِلة فأقسِمْ قوس النهار او قوس الليل على خمسة عشر فما بلغ فهو ساعات أيّهما حسَبْتَ له فإذا عرفتَ ساعات احدهما نقصتَها من اربع وعشرين يكون الباقي ساعاتِ الآخر. وإن اردتَ معرفة ازمان ساعات النهار والليل الزمانيّة الّتي تكون أبدًا اثنتيْ عَشْرة ساعة والليل مثلها وتُسمَّى الساعات المُعوَّجة فاقسِمْ قوس ايّهما شئتَ من النهار او الليل على اثنيْ عشر فما بلغ فهو ازمان ساعاته فانقصْ ازمان ساعات ايّهما حسَبْتَ له من ثلثين تبقَى لك ازمان ساعات الآخر. وذلك أنّ هذه الثلثين هي ازمان ساعتين معتدلتين فما نقَص من ازمان الساعة من الليل او من النهار زاد في الأُخرى. ﴿ وإن اردت ﴾ أن تعلَم ازمان الساعات بجهةٍ أُخرى فخذْ سُدْس فَضْل اختلاف النهار الّذي قد تقدَّم ذكره في هذا الباب فإن كانت الشمس او الدرجة الّتي تُريد في نصف الفلك الشّماليّ فزدْ ذلك السدْس على خمْس عشرة وإن كان في النصف الجنوبيّ فانقُصه من خمس عشرة فما حصَل بعد الزيادة او النُقْصان فهو ازمان ساعات النهار. ﴿ فان شئتَ ﴾ أن تعرف ازمان ساعات النهار بالجدول فأدْخِلْ جزء الشمس او غيرها من درج البروج في جدول مطالع الاقاليم

1) In cod semper scribitur بارى — 2) Cod بيها — 3) Cod لما

المحدود الى تلك المدينة منه في سَطر العدد المشترك وخذْ ما بإزائه من ازمان الساعات المرسومة في جدول البرج الّذي ذلك العدد منه فما حصل فهو ازمان ساعات النهار. وان شئتَ أن تعلَم ازمان ساعات الليل فأَدْخِلْ نظير درجة الشمس المقابِلة لها او نظير الدرجة الّتي تُريد في تلك المطالع وخذ ما بإزائها من ازمان الساعات على تلك الجهة فما كان فهو ازمان ساعات الليل. *وقد يُعْرَف احدهما f. 28,v. من الآخر اذا نُقِص احدُهما من ثلثين درجة فتبقّى ازمان الآخر. ﴿ وإن اردتَ أن تعرِف ﴾ قوس النهار من قِبَل ازمان الساعات او قوس الليل منها ايّها شئتَ منها فأَضرِبْ ازمان ايّها اردتَ في ستّة وما بلغ فهو قوس نصف النهار او الليل ايّها كنت حسَبْت له ثمّ أَضْعِفْ ذلك فما بلغ فهو قوسه كلّها. وإن ضربْتَ اجزاء[1] الازمان في اثنيْ عشر كان مقدار قوس النهار او الليل للدرجة الّتي حسَبْتَ لها. ﴿ وإن اردت أن تحوِّلَ ﴾ ساعات الاعتدال الى الزمانيّة فاضرِب الساعات المعتدلة في خمسة عشر واقسِمْها على ازمان ساعات النهار او[2] الليل ايّها شئت فما كان فهو ساعات زمانيّة من الليل او النهار على حَسَب ما كانت تلك المعتدلة. وإن اردتَ أن تُحوِّل الساعات الزمانيّة الى المعتدلة ضربتَ ما كان من ساعات النهار في أزمان ساعات النهار وما كان من ساعات الليل في ازمان ساعات الليل فما اجتمع قسَمْتَه على خَمْسَةَ عَشَرَ فما بلغ فهو ساعات معتدلة[3] وكسورها إن بقِيَ كَسْرٌ إن شاء الله.

الباب الرابع عشر

في معرفة عروض البلدان بالرصد.

قال اذا اردتَ أنْ تعرِف عرض ايّ بلد شئت وهو ارتفاع القُطْب الشماليّ فيه وبُعْده ايضاً عن معدّل النهار فأعرِف ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار من ايّ جهة[4] شئتَ وذلك حيث تُجوز الشمس على خطّ نصف النهار بالرُبع او بمعرفة الظِلّ فإذا عرفتَ الارتفاع بأيّ الجهتين كان فاعرف مَيْل درجة الشمس في ذلك الوقت فإن كان شماليّاً فأنْقُصْه من الارتفاع وإن كان جنوبيّاً فزِدْه عليه فما بلغ الارتفاع

1) Plato « unum » vertit Auctor fortasse احد اجزاء احد scripserat — 2) Cod و — 3) Deest in cod — 4) Deest in cod.

بعد الزيادة او النقصان فهو ارتفاع أوّل الحَمَل او[1] اوّل الميزان في ذلك البلد فانقصه من تسعين فما بَقِيَ فهو عرض ذلك البلد. وإن عرفتَ عرض البلد من جَدْوَل عرض المُدُن كان ذلك بالتقريب وليس في الصِحّة كالمأخوذة بالرصد.[2]

الباب الخامس عشر

f. 29,r.

في معرفة ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار في كلّ يوم تُريد.

قال اذا أردتَ أن تعرفَ ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار من كلّ يوم تُريد[3] فاعرفْ مَيْل الجزء الّذي فيه الشمس فإن كان شماليًّا فانقصْه من عرض البلد وان كان جنوبيًّا فزدْه عليه فما بَلَغ عرضُ البلد بعد الزيادة عليه او النقصان منه فانقصه من تسعين فما بقي فهو ارتفاع الشمس في وقت نصف النهار. وان كان الميل اكثر من عرض البلد علِمْتَ أنّ الشمس في ناحية الشّمال من نُقْطة سَمْت الرؤوس فزدْ على عرض البلد تسعين وانقصْ منه ميل الدرجة فما بقي فالارتفاع مثله عن أُفق الشمال. ﴿ وان اردتَ أن تعلم ﴾ ارتفاع الشمس نصفَ النهار بجهة أُخرَى فانقصْ عرض البلد من تسعين فما بقي فهو ارتفاع أوّل الحمل فإن كان الميل شماليًّا فزده على ارتفاع [اوّل الحمل][4] وإن كان جنوبيًّا فانقصْه منه فما بلغ ارتفاع اوّل الحمل بعد الزيادة او النقصان فهو ارتفاع الشمس نصف النهار فإن زاد ذلك على تسعين فانقصْه من مائة وثمانين فما بقي فهو الارتفاع عن أُفق الشمال.

الباب السادس عشر

في معرفة ما يمضي من النهار من ساعة بقياس الشمس ومعرفة الطالع.

قال اذا اردتَ أن تعلَم ما مضَى من النهار من ساعة بقِيَاس الشمس فأعرِف ارتفاع الشمس في وقت انتصاف النهار من ذلك اليوم ثمّ اعرفْ نصف قوس النهار في ذلك اليوم ثمّ قِسِ ارتفاع

1) Cod و — 2) Quae, pauci momenti, Plato addit, vide in versione nostra — 3) Deest in cod
4) Deest in cod.

الشمس بربع او بالظلّ واذا عرفتَ الارتفاع في ايّ وقت شئتَ من النهار فأعرف وَتَر نصف قوس النهار وَلِيمًا[1] على الجهة المرسومة في صَدْر الكتاب في باب معرفة الأوتار الراجعة من قِبَل القِسِيّ ثمّ خُذْ وَتَر ارتفاع الشمس في وقت القياس فأضرِبْه في وتر نصف قوس النهار الراجع فما بلغ فاقسِمْه على وَتَر ارتفاع نصف النهار فما حصَل من القِسْمة فانْقُصْه من وَتَر نصف قوس النهار الراجع فما بَقِيَ فأعرف قوسه *الراجعة على ما رسَمْتُ في تقويس الأوتار الراجعة فما بلَغَت القوسُ الراجعة حفِظْتَه فإن كان f. 29,v. القياس قبْل نصف النهار نقَصْتَ تلك القوس من نصف قوس النهار وإن كان القياس بعد نصف النهار زِدْتَ القوس الراجعة على نصف قوس النهار فما بلغ نِصْفُ قوس النهار بعد الزيادة او النُّقْصان فهو ما دار من الفَلَك مُنْذُ طلَعت الشمس الى وقت القياس. فاقسِمْه على ازمان ساعات النهار أعني ذلك اليوم المأخوذة بجزء الشمس فما بلغ فهو ما مَضَى من النهار من ساعة زمانيّة. وإن قسَمْتَه على خمسَةَ عَشَرَ كانت ساعات معتدلة. ﴿ فإذا اردتَ أن تعرِفَ الطالع ﴾ من قِبَل ما دار من الفَلَك فزِدْ ما دار من الفلك على ازمان المطالع الّتي بإزاء جزء الشمس في الإقْليم فما بلغ عرفتَ به الطالع على تلك الجهة الّتي بيّنّا مأخذَها في صَدْر الكتاب. وإن شئتَ أن تأخُذ القوس الراجعة الّتي تحصُل لك فهي بُعْد الشمس عن خطّ وَسَط السماء فتَقْسِمُها على ازمان ساعات النهار فما حصل تنْقُصُه من ستّ ساعات اذا كان القياس قَبْل نِصْف النهار وتَزِيدُه[2] على ستّ ساعات اذا كان القياس من بَعْد نصف النهار فما بلغ فهو ما مضى من النهار من ساعة زمانيّة وتُحوّلها الى ساعات الاعتدال إن شئت. وإن اردتَ معرفة الطالع من قِبَل هذه القوس الراجعة فانْقُصْها من مطالع درجة الشمس في الفلك المستقيم اذا كان القياس من قَبْل نصف النهار وزِدْها على المطالع اذا كان القياس من بَعْد نصف النهار فما بلَغتِ المطالع عرفتَ بها الطالع ووَسَط السماء وذلك بأنْ تُقوّس هذه المطالع في الاقليم وفي الفلك المستقيم وتعْلَمَ ما يُقابِلُها من دَرَج البروج على الجهة المذكورة في باب معرفة درج البروج من قِبَل ازمان المطالع.

1) Expectandum potius erat الراجع; sed ita quoque in cap. XVII, XXI et XXII legitur. Videtur ergo حال pronominis secundae personae esse, a verbo فاعرف pendens. — 2) Cod. تردّه

الباب السابع عشر

f. 30,r.

في معرفـة الارتفاع من قِبَـل الساعات.

قال اذا اردتّ أن تعرفَ الارتفاع من قِبَل ما يمضي من ساعات النهار فخذِ الساعات من طلوع الشمس الى الساعـة المفروضة فإن كانت من ساعات الاعتدال فأضرِبها في خمسةَ عشرَ وإن كانت زمانيّةً ففي ازمان ساعات ذلك اليوم فما اجتمع من إحدى الجهتَين نظرتَ فإن كان ذلك اقلَّ مـن نصف قوس النهار نقصتَه من نصف قوس النهار وإن كان اكثرَ منه ألقيتَ منه نصف قوس النهار فما حصَل بعد ذلك فهو بُعد الشمس عن وَسط السماء فأعرفْ وترَه راجعاً[1] وانقُصْه من وتر نصف قوس النهار الراجع فما بقِيَ فاضرِبه في وتر ارتفاع الشمس في نصف نهار ذلك اليوم فما بلـغ فاقسِمه على وتر نصف قوس النهار الراجع فما حصل فقوِّسه على ما رسَمتُ لك في تقويس الأوتار فـما بلَغتِ القوس فهو مقدار الارتفاع عن الأفق في تلك الساعة المفروضة قبل نصف النهار فالارتفاع من ناحية المشرِق وإن كان بعده فهو من ناحية المَغرِب.

الباب الثامن عشر

في معرفة ابعاد الكواكب عن فلك معدِّل النهار وما يتوسّط السماء معها من اجزاء البروج.

قال اذا اردتَ أن تعرِفَ أَبعاد الكواكب عن فلك مُعدِّل النهار والجزء الّذي يتوسّط السماء من اجزاء البروج بحَسَب مواضعها في الطول والعَرْض فأمّا كل[1] كوكب يكون على دائرة البروج أعـني لا عَرْضَ له فإنّ مَجراه مَجرَى الشمس في مَيْله عن معدِّل النهار الّذي هو بُعدها عنه وأمّا مـا كان

1) Cf. cap praecedens, p ٤٥, adnot 1.

منها له عرض في إحدى الجهتين فإنّ بُعدَه عن معدّل النهار يقع اقلّ من عرضه وميلِ الجزء الّذي هو فيه اذا جُمِعا جميعاً او نُقِصَ احدُهما من الآخر بحَسَب الاستحقاق. وذلك أنّ عرض الكوكب يخرُج من قوس تجوز[1] على قُطبَي فلك البروج وموضع الكوكب في الطول والعرض وبُعْدُه عن مُعدّل النهار يخرُج من قوس تجوز[1] على قُطبَي معدّل النهار* وعلى مَوضع الكوكب ولذلك يكون توسّط السماء مع غير الجزء الّذي هو له من اجزاء البروج[2] اذا كان له عرض إلّا ما وافَقَ منها في سيره نُقطةَ أوّل f. 30,v.
السَّرطان وأوّل الجَدْي فإنّه عند ذلك فقط يخرُج[3] بُعده عن معدّل النهار وعرضه من قوس واحدة فيكون مُساوِيًا للميل مع ما يُزاد عليه او يُنقص منه من عرض الكوكب ولذلك يكون توسّط السماء مع النقطة الّتي هي فيها من النقطتَين فما كان من الكواكب ذات العرض فيما بين أوّل السرطان الى آخر القوس فإنّه اذا كان عرضه في الشمال من نِطاق البروج توسّط السماء من بعد توسّط الدرجة الّتي هو فيها واذا كان عرضه في الجنوب توسّطها من قَبل توسّط الدرجة الّتي هو فيها. وما كان منها فيما بين اوّل الجدي الى آخر الجوزاء فإنّه اذا كان عرضه في الشمال توسّط السماء مع اجزاء تتقدّم الجزء الّذي هو فيه[4] أعني قبل توسّط الجزء الّذي هو فيه[4] وامّا إن كان عرضه في الجنوب توسّطها مع اجزاء تالية للجزء الّذي هو فيه أعني من بَعد توسّط الجزء الّذي هو فيه من اجزاء البروج. ﴿ فاذا اردتَ أن تعرِفَ بُعد احد الكواكب ﴾ ذات[5] العُروض عن فلك معدّل النهار ومع ايّ اجزاء البروج يتوسّط السماء فاعرِفْ عرض الكوكب وجهته وميل الجزء الّذي يتّفق فيه فإنْ كان العرض والميل في جهة واحدة فأجمَعْهما جميعاً وإن كانا في جهتَين مُختلفتين فانقُصِ الأقلّ من الأكثر فما حصَل فهو العرض المعدّل فاعرِفْ جهته الّتي يحصُل فيها ثمّ خُذْ وَتَرَ هذا العرض المعدّل فأضرِبْه في وتر ما يبقى لتمام الميل كلّه الى تسعين فما بلغ فاقسِمْه على وتر ما يبقى لتمام الجزء الى تسعين وهو تمام ميله فما حصل فقوّسْه فما بلغَتِ القوس فهو بُعد الكوكب عن فلك معدّل النهار في جهة العرض المعدّل* فاحفَظْه ثمّ خذْ بُعد الدرجة الّتي فيها الكوكب عن رأس السرطان او رأس الجدي الى ايّهما كانت الدرجة اقربَ f. 31,r.
من أمامه او خلفه وذلك بأنْ تأخذَ أزمان المطالع الّتي تلقاء[6] الجزء الّذي فيه الكوكب من الفلك المستقيم فإن كان اقلّ من تسعين اخذتَها بعينها وإن كانت اكثرَ من مائتين وسبعين نقصْتَها من

1) Cod يجوز — 2) Deest in cod — 3) Cod تخرج — 4) Cod فيها — 5) Cod ذوات — 6) Cod يلقا

ثلثمائة وستّين فما حصَل من ايّ الجهتين كان[1] فهو بُعْد الكوكب عن رأس الجدي. وإن كانت اكثرَ من تسعين الى مائة وثمانين نقصْتَها من مائة وثمانين فما بقي اخذْتَه وإن كانت اكثرَ من مائة وثمانين الى تمـام مائتَيْن وسبعين ألقيْتَ منهـا تمـ فـما حصَل من إحدَى الجهتين فهو بُعْـد الدرجـة عن رأس السرطان فأيّ ذلك اتّفق فاحفَظْه واعرِفْ وَتَرَه ايضًا ثمّ خذْ وتر عرض الكوكب فاضرِبْه في وتر الميل كلّه فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام بُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار الى تسعين فما حصل فاضربه في وتر بعد الدرجة الّتي فيها الكوكب عن رأس السرطان او رأس الجدي في الفلك المستقيم الّذي قد حفظتَه فما بلغ فاقسِمْه على [وتر ما يَبْقَى لتمام مَيْل الدرجة الّتي فيها الكوكب الى تسعين][2] فـما حصل فقَوِّسْه فما بلَغتِ القوس فهو اختلاف مَجاز الكوكب في وَسَط السماء فإن كان الكوكب فيما بين اوّل السرطان الى آخر القوس وكان عرضـه شماليًّا فزِدِ اختلاف مَجازه في وسط السماء على ازمان المطالع الّتي تلقاء الجزء الّذي فيــه الكوكب في الفلك المستقيم. وإن كان عرضـه جَنوبيًّا فانْقُصِ اختلاف مَجازه من هذه الازمان واتْبَع العَمَلَ الأوّل. وإن كان الكوكب فيما بين اوّل الجدي الى آخر الجَوْزاء وكان عرضه شَماليًّا فانْقُصِ اختلاف مَجازه من الازمان المذكورة وإن كان عرضه جَنوبيًّا فزد اختلاف
f. 31,v. مَجازه على الازمان فما بلغت ازمان مطالع درجة الكوكب في الفلك المستقيم *بَعْـدَ الزيادة عليهـا او النُّقصان منها فخُذْ ما بإزائها من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم فما كان فهو الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب من اجزاء البروج أعْني البرج الّذي وجدتَّ عدد الازمان فيه إن شاء الله.

الباب التاسع عشر

في معرفة قوس نهار احد الكواكب وازمان ساعاته[3] في كلّ بلد.

قال اذا اردتَّ أنْ تعلَمَ قوس نهار أيّ كوكب شئتَ وهو مكانه فَوْقَ الارض من حِينِ يطلُع الى أن يَغيب وهو ما يطلُع من فلك معدّل النهار من طلوع الكوكب الى مَغيبه فاضرِبْ وَتَرَ بُعْد الكوكب

1) Deest in cod — 2) Verba quae uncis inclusa addidi, fortasse lineam vetusti exemplaris implebant, quam scriptor apographi, ex quo codex noster et codex Platonis orti sunt, neglegentia omisit. Postea lector aliquis, rerum mathematicarum haud valde peritus, lacunam supplevit verbis نصف القطر, quae codex noster et Plato inepte habent — 3) Cod ساعات

عن معدّل النهار في وَتَر عَرْض البلد فما بلغ فاقسِمْه على وتر مـا يبقى لتمام عرض البلد الى تسعين فـما حصل فاضربه في نِصْف القُطْر فما بلغ فاقسمْه على وتر ما يبقى لتمام بُعْد الكوكب عن فلك معـدّل النهار الى تسعين فما حصّل من فلك فقوّسه فما بلغتِ القوس فهو اختلاف رُبع دائرة الكوكب فـان كان بُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار شماليًّا فزِدِ اختلاف رُبع دائرته على تسعين وإن كان جَنوبيًّا فانقُصْه من تسعين فما حصل بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهو نصف قوس نهار الكوكب فاحفَظْه ثمّ خُـذْ سُدْسه فما بلغ فهو ازمان ساعاته فوْق الارض ثمّ اَضْعِفْ نصف قوس نهاره فما بلغ فهـو قوس نهـار الكوكب كلِّه فَوْق الارض فانقُصْه من ثلثمائة وستّين فما بقِيَ فهو قوس ليله كلِّه تَحتَ الارض وكذلك تنقُص ازمان ساعاته النهاريّة من ثلثين فما بقي فهو ازمان ساعاته الليليّة الّتي تحت الارض. وامّا مـا كان من الكواكب لا عَرْضَ له فإنّ قوس نهاره هو قوس نهار الدَّرَجة الّتي هو فيها لاحَوْلَ عنها لأنّ مَجراه مجرى الشمس سَوآءً.

الباب الموفي عشرين

في معرفة الدرجة الّتي يطلُع معها الكوكب والّتي معها يَغيب من فلك البروج في كلّ بلد.

قال اذا اردتَ أن تعرِفَ الدرجة الّتي يطلُع معها الكوكب والّتي معهـا يَغيب من درج *البروج f. 32,r. فخُذْ نِصْف قَوْس نهار الكوكب ونصف قوس نهار الدرجة الّتي تتوسّط السماء معه واعرِفْ ما بينهـما من الفَضْل فما كان فهو نصف اختلاف النهارَيْن فاحفَظْه ثمّ انظُرْ فإن كان نصف قوس نهار الكوكب اكثرَ من نصف قوس نهار الدرجة الّتي تتوسّط السماء معه فانقُصْ نصف اختلاف النهارَيْن من ازمان المطالع الّتي بإزاء الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في الإقليم المحدود وإن كان نصف قوس نهار الكوكب هو الاقلَّ فزِدْ نصف اختلاف النهارَيْن على تلك الازمان فما بلغت ازمان الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في الإقليم بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهي ازمان مطالع الدرجة الّتي يطلُع معها الكوكب في ذالك البلد فاعرفْ ما بإزائها من درج البروج في مطالع الاقليم فما كان فهو الجزء الذي يطلُع معه الكوكب في ذالك البلد من ذالك البرج الّذي وقع عدد الازمان فيه. ❁ وان اردت أن

تعرف الدرجة ﴾ الّتي يغيب معها ذلك الكوكب فخُذِ الازمان الّتي بإزاء الدرجة النظيرة للدرجة الّتي تتوسّط السماء مع الكوكب في ذلك الاقليم ثمّ انظرْ فإن كان نصف قوس نهار الكوكب اكثرَ من نصف قوس نهار الدرجة الّتي تتوسّط السماء معه فزِدْ نصف اختلاف النهارين على تلك الازمان فإن كان نصف قوس نهار الكوكب هـو الاقلّ فانقصْ نصف اختلاف النهارين من تلك الازمان فما بلغَتِ الازمان بَعْدَ الزيادة او النقصان فهي ازمان مطالع الدرجة المقابلة للدرجة الّتي معهـا يغيب الكوكب فخُذْ ما بإزائها من درج البروج في مطالع الاقليم فما كان فهي الدرجة المقابلة للدرجـة الّتي يغيب معها الكوكب فاعرِفْ نظيرة تلك الدرجة فهي الدرجة الغاربـة من فلك البروج مـع مَغيب الكوكب. ومعلوم أنّه اذا لم يكن له عرض لم يختلِفْ ممرّه في وسط السماء وكان طلوعه وغروبه مـع الجزء الّذي هو فيه من اجزاء فلك البروج. وإن شئتَ أن تَزيد قوس نهار الكوكب كلّها على ازمان f. 32 مطالع الدرجة الّتي يطلُع معها في الإقليم فما بلغ فهـو مطالع الدرجة النظيرة للدرجة الّتي يغيب معهـا فاعرفْ ما يقابلها من درج البروج فما كان فإنّه يغيب مع نظيرة تلك الدرجة. وقد تعرِفُ الدرجـة الّتي يطلُع والّتي يغيب معها الكوكب بجهةٍ أخرَى وذلك بأنْ تأخذَ ازمان مطالع الجـزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في الفلك المستقيم فتزيد عليها نصف قوس نهار الكوكب وتنقُص منها ايضاً نصف قوس نهاره فالمزاد عليه هو مطالع نظير الدرجة الّتي يغيب معها والمنقوص منه هو مطالع الدرجة الّتي يطلُع معها في الإقليم فتأخُـذ ما بإزائها من درج البروج على الرّسم.

الباب الواحد والعشرون

في معرفة ما يمضي من الليل من ساعة بقياس احد الكواكب ومعرفة الطالع.

قال اذا اردتَ أن تعرف ما مضَى من الليل من ساعة بقياس احد الكواكب فاعرِفِ الدرجـة الّتي تتوسّط السماء مع الكوكب ونصف قوس نهار الكوكب والدرجة الّتي يطلُع معها الكوكب بما قد تقدّم لك بَيانُهُ فيما قَبْلَ هذا الباب واعرفْ مع ذلك ارتفـاع الكوكب في وسط السماء وذلك بأنْ تأخذَ بُعْـدَ الكوكب. عن فلك معدّل النهار فإن كان شماليّاً فزِدْه على ارتفاع أوّل الحَمَـل في ذلك

البلد وإن كان جَنوبيّاً فانقُصه منه فما بلغ ارتفاع الحمل بَعْدَ الزيادة عليه او النقصان منه فهو ارتفاع ذلك الكوكب في وسط السماء فمَتَى وقع ذلك اكثرَ من تسعين فانقصه من مائة وثمانين فما بقِيَ فهو ارتفاعه عن أُفق الشّمال والكوكب حِينَئذٍ في ناحيـة الشمال من ناحيـة سَمْت الرأس ثمّ اعرِفْ وَتَرَ نصف قوس نهار الكوكب راجعاً[1] واضرِبْه في وَتَر ارتفاع الكوكب في وقت القياس فما بلغ فاقسِمْه على وتر ارتفاع الكوكب في وسط السماء فما حصَل فانقُصْه من وتر قوس نهـار الكوكـب الراجع فما بقي فقَوِّسه قوساً راجعةً فما بلَغتِ القوس الراجعة فاحفَظْها. وإن كان الكوكب في وقت القياس في ناحية 33,r. المشرق من وَسَط السماء فانقصْ تلك القوس الراجعة من نصف قوس نهار الكوكب فإن كان الكوكب في ناحية المغرب فزِدْها عليه فما بلغ نصف قوس نهار الكوكب بعد الزيادة او النُّقصان فهو مقدار مـا دار من الفلك مُنذُ طَلَعَ الكوكب الى ساعة القياس فاحفَظْه ثمّ انظرْ فإن كان الجزء الّذي يطلُع معـه الكوكب فيما بين درجة الشمس الى درجة نظيرها فإنّ الكوكب طلَع نهارًا وإن كان فـيما بين نظير درجة الشمس الى درجة الشمس فإنّه طلع ليلًا. فإنْ كان طُلوعه نهارًا فخُذْ ازمان مطالع الدرجة الّتي طلع معها ذلك الكوكب في الإقليم المحدود فانقُصْه من ازمان المطالع الّتي بإزاء نظيرة جزء الشمس المقابِل له في ذلك الاقليم فما بقي فانقصْه ممّا دار من الفلك من وقت طـلوع الكوكب التي حفِظْتَ فما بقي فهو مقدار ما دار من الفلك من وقت غروب الشمس الى ساعة القياس فاقسِمْـه على ازمان ساعات الليل وما بلغ فهو ما مَضَى من الليل من ساعة زمانيّة وإن كان الكوكب طلع ليـلًا فانقص ازمان المطالع الّتي بإزاء نظيرة درجة الشمس من الازمان الّتي بإزاء الجزء الّذي طلع معه الكوكب في ذلك الاقليم فما بقي فزِدْه على ما دار من الفلك من وقت طلوع الكوكب فما بلغ فهو مقدار مـا دار من الفلك مُنذُ غرَبَتِ الشمس الى ساعة القياس فاقسِمْه على ازمان ساعات الليل على تلك الجهة فما بلغ فهو ما مضى من الليل من ساعـة زمانيّة. وإن قسَمْتَ ما دار من الفلك من غُروب الشمس على خَمْسَةَ عَشَرَ كان الّذي يحصُل لك ساعاتٍ مُعْتَدِلةً مضَت من الليل. وإن شِئْتَ أن تعرف الطالع من قِبَل ما دار من الفلك من وقت طلوع الكوكب فزِدْ ما دار من الفلك من وقت طُلوع الكوكب على ازمان المطالع الّتي بإزاء الجزء الّذي يطلُع معه الكوكب في الاقليم فما بلغ فاعرف به الطالع ووسط

1) Cfr. cap. XVI, pag. ٤٠

f. 33,v. السماء *على الرّسم المتقدّم. فإن شئتَ أن تعرف الطالع بجهة أخرى فخُـذ تلك القوس الراجعة الّتي خرجَتْ لك فتنقصها من ازمان المطالع الّتي تتوسّط السماء مـع الكوكب في الفلك المستقيم اذا كان الكوكب في ناحية المَشرق وتزيدها على هذه المطالع اذا كان في ناحية المغرب فما بَلَغَتِ الازمان بَعْدَ الزيادة او النقصان عرَفْت بها الطالع على تلك الجهة ووسط السماء ايضًا. ﴿ وامّـا اذا كان قياسك بالقمر خاصّةً ﴾ فانّك تَحتاج الى معرفة اختلاف مَنظَره حتّى يصِحّ لك مَوضِعُـه المَرْئيّ أعني الّذي يُرَى فيه في الطول والعرض ثمّ تعرف بذلك بُعْدَه المَرْئيّ عن معـدِّل النهـار والجزء المرئيّ الّذي يتوسّط السماء معه ونصف قوس نهار موضعه المرئيّ من فلك البروج ونصف قوس نهـار الجزء المرئيّ الّذي يتوسّط السماء معه والدرجة المرئيّة الّتي معها يطلُع فاذا عرفْتَ ذلك كلّه اخذتَ الارتفاع مـن القمر فعمِلْتَ به بَعْدَ أن تعلَم ارتفاع القمر في وسط السماء ببُعْده المرئيّ عن معدِّل النهار.

الباب الثاني والعشرون

في معرفة ارتفاع الكواكب من قِبَل ساعات الليل في كلّ بلد.

قال اذا اردت أن تعلَم ارتفاع ايّ كوكب شئتَ من قِبَل الساعات فخُذِ الدرجة الّتي تتّفـق في وسط السماء في ذلك الوقت والدرجة الطالعة والغاربة ثمّ اعرفْ بُعْد الكوكب الّذي تُريد عن خطّ وسط السماء في ذلك الوقت وذلك بأنْ تأخُذَ الازمان الّتي بين جزء وسط السماء وبين الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في الفلك المستقيم. فإن كانت الدرجة الّتي تتوسّط السماء مع الكوكب في ناحيـة المشرق من درجة وسط السماء فإنّك تنقُص ازمان مطالـع درجة وسط السماء من ازمـان مطالـع الدرجة الّتي تتوسّط السماء مع الكوكب واذا كانت في ناحيـة المغـرب فانقُصْ ازمان مطالع تلك الدرجـة من ازمان مطالع درجة وسط السماء فمـا حصل بَعْدَ الزيادة او النُّقصان فهو بُعْـد *الدرجـة الّتي تتوسّط السماء مع الكوكـب عن خطّ وسط السماء. ﴿ وإن شئتَ ﴾ أن f. 34,r. تعلَم ذلك بجهة أخرَى فخُذِ الأزمان الّتي نلقاء الجزء الّذي يطلُع معه الكوكـب في الإقليم وخذ الازمان الّتي تلقاء نظير الجـزء الّذي يغيب معـه الكوكب فإن كان الجزء الّذي يتوسّط السماء مع

الكوكب في ناحية المشرق من وسط السماء فانقص الازمان الّتي تلقاء الدرجة الّتي يطلع معها الكوكب من الازمان الّتي تلقاء الجزء الـ الع. وإن كانت الدرجة في ناحيــة المغرب من وسط السماء فانقص الازمان الّتي تلقاء الجزء الطالع من الازمان الّتي تلقاء نظير الجزء الّذي يَغيب معه الكوكب فما حصل من أيّ الجهتين اتّفق فهو بُعْده عن الأُفق فانقصْ ذلك من نصف قوس نهار الكوكب فما بقِيَ فهو بُعد الكوكب عن خطّ وسط السماء. فاذا عرَفتَ بُعد الكوكب عن خطّ وسط السماء من أيّ الجهات كان فاعرِفْ وَتَر هذا البُعد راجعاً[1] وانقصْه من وَتَر نصف قوس النهار[2] الراجع فما بقي فاضرِبْه في وتر ارتفاع الكوكب في وسط السماء فما بلغ فاقسِمْه على وتر نصف قوس النهار الراجع للكوكب فـما حصَل فقوّسه مُستوِياً كما تُقوِّس الأوتار فما حصل من القوس فهو ارتفاع الكوكب في تلك الساعة. ومعلوم أنّه اذا كان الجزء الّذي يطلع معه الكوكب تالياً للجزء الّذي يطلُــع في ذلك الوقت إنّ الكوكب لم يطلع بَعدُ وإن كان متقدِّماً للجزء الطالع فإنّه قد طلَع وهو فوقَ الارض. واذا كان الجزء الّذي يَغيب معه الكوكب تالياً للجزء الغارب فإنّ الكوكب لم يغِبْ بَعْدُ وهــو فوقَ الارض وإن كان متقدِّماً له فإنّ الكوكب قد غاب وذلك أنّ الكوكب لا يطلُع حتّى يطلَعَ الجزء الّذي يطلُع معــه ولا يغيب حتّى يغيب الجزء الّذي يغيب معه. وأمّــا القمر فإنّك تعلَم ارتفاعــه المَرْئيّ ببُعْده عن معدِّل النهــار ان شــاء الله.

f. 34,r.

الباب الثالث والعشرون

في معرفة سَمْت أيّ الكواكب من قِبَل ارتفاعه وموضعه من[3] الفلك.

قال اذا اردتَ أن تعرِف سَمْت أيّ كوكب شئتَ من دائرة الأُفق فاعرِفِ ارتفاع الكوكب في ذلك الوقت وبُعد الكوكب عن معدِّل النهار وعرض البلد ثمّ اسلُكْ به ذلك المَسْلَك الّذي وَصفْت لك في باب معرفة سمت الارتفاع والظِلّ لا تغادرْ شيئاً غَيْرَ أنّك تستعمل بُعد الكوكب عن معدّل النهار بَدَلَ ميْلِ الدرجة الّتي للشمس. واذا اردت معرفة سمت القمر فاعمَلْ ذلك ببُعْده المَرْئيّ عــن

1) Cfr cap XVI pag ٤٥ — 2) Cod addit الى — 3) Cod عن

معدّل النهار ليصحّ لك سَمْت القمر في دائرة الارتفاع وكذلك كلّ كوكب تُريد أن تعرف سَمْته من دائرة الأُفق إن شاء الله.

الباب الرابع والعشرون

في معرفة بُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار والجزء الّذي يتوسّط السماء معه من قِبَل معرفة ما يطلُع او يغيب من اجزاء البروج وسَمْت مَطلَعه ومَغيبه من دائرة الأُفق.

قال اذا اردتَ أن تعلم أيّ درجة من درج البروج تتوسّط السماء مع الكوكب وبُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار من قِبَل سمت مَطلَعه ومَغيبه والجزء الّذي يطلُع او يَغيب معه من فلك البروج اذا كان ذلك معلوماً ببعض القِياسات فاضْرِبْ وَتَر ارتفاع أوّل الحَمَل في ذلك البلد في وتر سمت مطلع الكوكب او مغيبه فما بلغ فاقسِمْه على نِصْف القُطر فما حصَل من القِسْمة فقَوِّسْه فما بلغَتِ القوس فهو بُعْد الكوكب عن معدّل النهار في جهة السَّمْت. فاْعرِفْ بذلك نصف قوس نهاره على تلك الجهة المذكورة في معرفة نصف قوس نهار الكوكب من قِبَل بُعْده عن معدّل النهار ثمّ انظُرْ فإن كان على الأُفق الشَّرْقيّ فزِدْ نصف قوس نهاره على ازمان مطالع الدرجة الّتي تطلُع معه في الإقليم وإن كان على الأُفق الغَرْبيّ فانقُصْ نصف قوس نهاره من مطالع الجزء الّذي يَغيب معه نَفْسُهُ فما حصَل من إحدَى الجهتَيْن فأَدْخِلْه الى مطالع الفلك *المستقيم وخُذْ ما بإزائه من درج البروج فما كان فهو الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب. f. 36,r.

الباب الخامس والعشرون

في معرفة الجزء الّذي فيه الكوكب وعرض الكوكب من قِبَل بُعْده عن فلك معدّل النهار وما يتوسّط السماء معه من درج البروج.

قال فإن اردتَ أن تعلَم الجزء الّذي فيه الكوكب وعرض الكوكب من قِبَل بُعْده عن فلك معدّل النهار وما يتوسّط السماء معه اذا كان ذلك معلوماً بقياس ارتفاع الكوكب في وسط السماء والدرجة

التي تتوسّط السماء معه او بقياسه عند الأفق وذلك أنّ الكوكب اذا أُخِذ ارتفاعه في وسط السماء وعُرِفَ فضل ما بينه وبين ارتفاع رأس الحَمَل في ذلك البلد كان ذلك هو بُعْده عن معدّل النهار في الجهة الّتي تتّفق فيها لأنّه اذا كان الارتفاع اكثرَ من ارتفاع اوّل الحَمَل كان البُعْد في الشّمال ومتى كان اقلّ من ارتفاع رأس الحمل كان البُعْد في الجنوب. وأمّا الجزء الّذي يتوسّط السماء معه عند ذلك فإنّه يُعلَم من قِبَل ما يتوسّط السماء في تلك الساعة من اجزاء البروج بقياس كوكب آخرَ معلوم الموضع او بغيره من القياسات التي يتهيّأ[1] أنْ يُؤخَذ بها جزء وسط السماء وإن كان ذلك إنّما يُعرَف من قِبَل مَطلَع الكوكب او مَغيبه في دائرة الأفق والجزء الّذي يطلع او يَغيب معه على ما قد بَيّنّا في الباب المتقدِّم فيما يتهيّأ أنْ يُعلَم به الجزء الطالع او الغارب من فلك البروج وسَمْته من الأفق. فإذا عرفتَ ذلك بأيّ الجهات وقعتْ معرفة ذلك فخُذْ مَيْل الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب وبُعْده عن معدّل النهار فإن كانا في جهة واحدة جميعاً فانقُص الاقلّ من الاكثر وما يبقى فهو البُعْد المُعدّل فاحفَظْه واعرِفْ وَتَره ووَتَرَ ما يبقى لتمام هذا البُعْد الى تسعين ثمّ اعرِفْ وتر الميل كلّه ووتر ما يبقى
f. 35,v. لتمام الميل * كلّه الى تسعين ثمّ انقُصْ وَتَرَ تمام الميل كلّه من مائة وعشرين فما بقِيَ فهو الوترَ الأطول[2] ثمّ انقُصْ ميل الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب من تسعين فما بقِيَ فاعرِفْ وتره ثمّ انقُصْه ايضاً من مائة وعشرين فما بقِيَ فهو الوتر الزائد فاحفَظْ ذلك كلّه بأسمائه ثمّ اضرِبْ وتر الميل كلّه في نِصف القُطر فما بلغ فاقسِمْه على وتر ما يبقى لتمام ميل الجزء الذي يتوسّط السماء مع الكوكب الى تسعين فما حصل فهو وتر الميل المعدّل فاحفَظْه بأسمه وجهته ثمّ قَوِّسه بَعْدَ ذلك فما بلغتِ القوس فانقُصْه من تسعين واعرِفْ وتر ما يبقى وهو وتر تمام الميل المعدّل ثمّ اضرِبْ وتر الميل المعدّل الّذي حفِظْتَ في وتر البُعْد المعدّل المذكور فيما تقدّم من هذا الباب فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام البُعْد المعدّل فما حصل فاضرِبْه في الوتر الزائد واقسِمْ ما اجتمع من ذلك على الوتر الأطول فما حصل فاضرِبْه في وتر تمام الميل كلّه واقسِمْه على وتر تمام الميل المعدّل فما حصل فاضرِبْه في وتر بُعْد الدرجة الّتي تتوسّط السماء مع الكوكب عن رأس السَّرَطان او رأس الجَدْي الى أيّهما كانت اقربَ من إحدى[3] الجهتَيْن أعْني من وَرائها او من أمامها بمطالع الفلك المستقيم فما حصل فاقسِمْه على نصف القطر فما خرج فقَوِّسه

1) Cod يتهى — 2) Cod الاول — 3) Cod احرى

فما بلغَتِ القوس فهو اختلاف الكوكب فاحفَظْه ثمّ انظرْ فإن كان الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب فيما بين اوّل السّرَطان الى آخِر القوْس وكان بُعْد الكوكب عن معدِّل النهار شماليًّا فانقصِ اختلاف الكوكب من ازمان مطالع الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في الفلك المستقيم وإن كان جنوبيًّا فزِدْه عليها. وإن كان الكوكب فيما بين أوّل الجَدْي الى آخِر الجوْزاء وبُعْده عن معدّل النهار شماليًّا عكَسْتَ ذلك فزدتَّ اختلاف الكوكب على تلك الازمان وإن كان جنوبيًّا فانقصْه منها فما بلَغَتِ الازمان بَعْدَ الزيادة عليها او النُّقصان منها فاعرِف ما بإزائها من درج البروج في مطالع الفلك* المستقيم فما حصل فهو الجزء والدقيقة[1] التي فيها الكوكب من درج البروج إن شاء الله. f. 36.r.

﴿ وامّا اذا كان بُعْد الكوكب ﴾ عن معدّل النهار ومَيْل الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب في جهَتَيْن مختلفتين فإنّ وَجْهَ العَمَل في ذلك أنْ تجمَعَهما جميعًا فما بلغ فهو البُعْد المعدَّل فاضرِبْ وَتَرَ الميل كلّه في وتر بُعْد الكوكب عن معدّل النهار فما حصل فاقسِمْه على وَتَر ما يبقى لتمام البُعْد المعدَّل الى تسعين فما حصل فاضرِبْه في وتر ما يبقى لتمام ميل الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب الى تسعين فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصل فهو وتر الميل المعدَّلِ فاضرِبْه في وتر بُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار ايضًا فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام بُعْد الكوكب عن فلك معدّل النهار الى تسعين فما حصل فاضرِبْه في الوتر الزائد فما اجتمع فاقسِمْه على الوتر الأطْول فما خرج فهو المقسوم فاحفَظْه بإسْمِهِ ثمّ قوِّسْ وتر الميلِ المعدَّلِ الّذي يخرُج لك فما بلغَتِ القوس فانقصْها من تسعين وخُذْ وتر ما[2] بقِيَ فاضرِبْه في المقسوم الّذي حفِظْتَ فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام الميل كلّه فما حصل فاضرِبْه في وتر بُعْد الجزء الّذي يتوسّط السماء مع الكوكب من أوّل السّرَطان او اوّل الجَدْي الى ايّهما كان اقربَ من أمامه او خَلْفه بالفلك المستقيم فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصل فقوّسْه فما بلغت القوس فهو اختلاف الكوكب فأمثِلْ فيه الرَّسم الاوّل حتّى تعلَم الجزء الّذي فيه الكوكب من ذلك البروج. ﴿ واذا اردتَّ أن تعرِف ﴾ عرض الكوكب وجهة عرضه فاضربْ وتر بُعْد الكوكب عن معدّل النهار في وتر ما يبقى لتمام ميل الدرجة الّتي حصل لك فيها الكوكب الى تسعين فما بلغ فاقسِمْه على وتر ما يبقى لتمام الميل كلّه الى تسعين فما حصل فقوّسْه فما بلغَتِ القوس نظرتَ فإن كان اكثرَ من ميل الدرجة الّتي وجدتَّ فيها

1) Cod. والدرج — 2) Deest in codice.

الكوكب فانقص منها ميل تلك الدرجة. وإن كانت القوس هي الاقلّ *فانقصها من ميل تلك الدرجة f. 36,v. فما حصل بعد الزيادة او النقصان فهو عرض الكوكب. فإن اردتَ أن تعرف جهة العرض نظرتَ فإن كانت القوس اكثرَ من ميل الدرجة الّتي فيها الكوكب فإنّ العرض في جهة ذلك الميـل وإن كانت اقلّ فإنّ العرض في خِلاف جهة الميل الّذي لدرجة الكوكب.

الباب السادس والعشرون

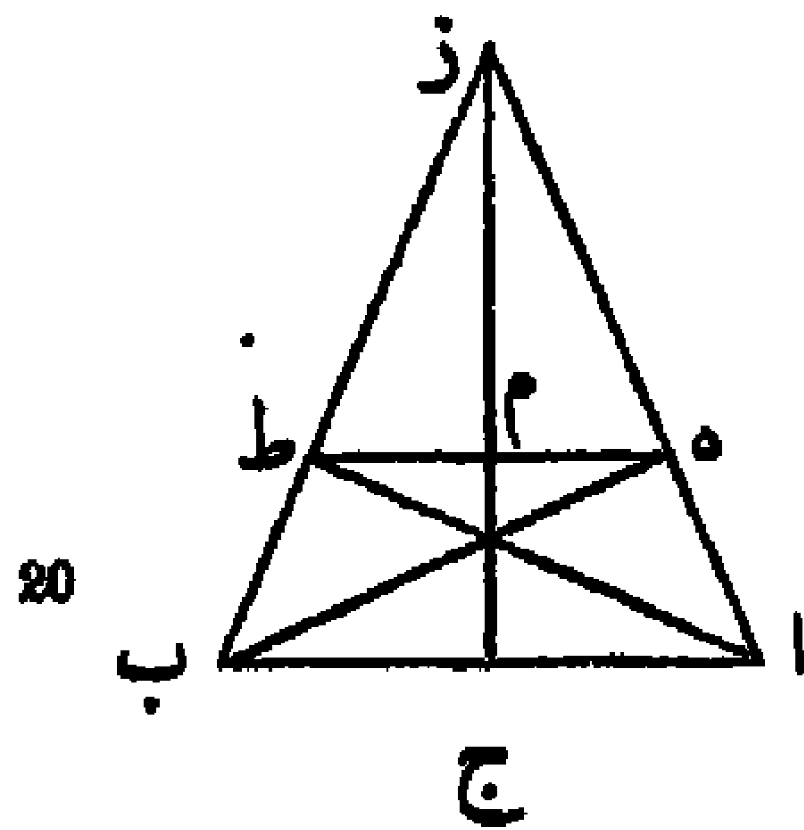
في معرفة ابعاد ما بين الكواكب في رسمها في الفلك ومواضع بعضها من بعض وبه يُعلَم بُعْـد القمر عن الشمس على الحقيقة بحسَب عرض القمر.

قال نُريد أن نُبيّن كيف يُعلَم مقادير ابعاد ما بين الكواكب[1] من المَدار الأعظم الّذي بين قُطبَيْ فلك البروج وهو دائرة البروج وقد وَضَحَ بالبُرْهان أنّ كلّ ذي اربعة أضلاع يقَعُ[2] في دائرة فضُرِب كلُّ ضِلْعين متقابلين من اضلاعه احدُهما في الآخر اذا جُمِعَ ذلك كان مساويًا لما يكون من ضَرْب احد قُطرَيه في الآخر. وكلّ ذي اربعة اضلاع يقع في دائرة[3] فإذْ ضِلْعانِ من أضلاعه متوازيانِ فالضِّلْعانِ[4] الباقِيانِ متقابلان وهما لما قد تقدّم ذِكْرُه متساويان. وكذلك اذا أُخرِجا فإنّهما يلتَقِيانِ على نقطة فإنّ قُطرَيه ايضًا متساوِيانِ وضَرْب احدهما في الآخر مُساوٍ لما يكون من ضَرْب احد الضِلْعَيْن المُوازِيَيْن في الآخر ومن ضرب احد الضلعَيْن المتقابلَيْن في الآخر مجموعَيْن. ﴿وإذ ذلك كذلك﴾ نَرْسُم خطًّا لقِطْعَة من فلك البروج فنعلِّم على طرَفَيه ا ب ونُخرِج نُقْطتَيْ ا ب خطَّين يلتقيان على ز ولتكنْ نقطةُ ز قُطبَ فلك البروج ايّ القطبَيْن[5] كان فيقَعُ لذلك كلُّ واحد من خطَّي[6] ا ز و ب ز خطٌّ رُبْع الدائرة الّتي تجوز على قطبَيْ فلك البروج وموضعَيِ الكوكبَيْنِ ونفرض احد الكوكبَيْنِ في موضع نُقطةِ ا من فلك البروج والآخرَ مائلًا عن فلك البروج في العرض على نقطة ط وموضعُه من فلك البروج معلومٌ أنّه نقطة ب فقوس ب ط هي عرض الكوكب ونُخرِج خطًّ ا ط الّذي هو مقدار* ما بين الكوكبَيْن في البُعْد f. 37,r.

---

1) Cod. الكوكب — 2) Cod. تقع — 3) Cod. كرى او سيط — 4) Cod. و pro ة — 5) Cod. النقطتين — 6) Cod. خط

ومعرفة خط اط وقوس اط يكون بأن تُخرِجَ خطاً من نقطة ط موازياً لخط با وهو خط طه ومن نقطة ز التي هي القطب خطاً الى نصف خط با وهو خط زج وتَرْسُمَ على موضعه الذي يقطع فيه خطَّ طه علامةَ م فقد صار مُربّع طباه ذا اربعة اضلاع ضِلَعا با وطه منه متوازيان وطب وه منه متساويان متقابلان يلتقيان اذا أُخرِجا على نقطة ز وبيّن هو في الكُرِيّ أنّ كلّ واحدة من قِسِيّ زا وزب وزج ربع دائرة [وتقع لذلك قسيّ زط وزم وزه متساوية ولذلك يكون كلّ واحدة من قسيّ طب ومج وها متساوية][1] وخطّ طم ايضاً بما تقدّم ذكره قد بانَ أنّه نصف خطّ طه فلأنّ مُثلَّث بجز القائمَ الزاوية يُشبِهُ مثلّث طمز الصغير القائم الزاوية يكون خطّ طم معلوم القَدْر من خطّ بج الذي قد تقدّمتْ به المعرفة وهما في مثلّث واحد يكون قَدْر طم عند بج كقدر زط عند زب وكقدر زم عند زج ايضاً. وإذا عُلِمَ خطّ طم كان خطّ طه كلّه معلوماً لأنّه ضِعْف طم فلتكن قوس اب التي بين الكوكبَيْن في الطول ستّين جزءا فلذلك تكون قوس بج نصف ذلك وهو ثلثين جزءا. ﴿ ونفرض عرض الكوكب ﴾ الذي هو موضعه في الطول نقطة ب ثلثين جزءا وهي قوس بط فتكون بما تقدّم ذكره في الكُرِيّ قوس مج ايضاً ثلثين جزءا ولذلك تبقى قوس مز ستّين جزءا[2] ووَتَرُها المنصَّف الذي خطّ مز يكون [واحداً وخمسين جزءا و][3] سبعاً وخمسين دقيقةً[4] واثنتين واربعين ثانيةً[5] بالتقريب وقوس بج فقد بانَ أنّها[6] ثلثون ويكون وَتَرُها المنصَّف الذي هو خطّ بج ثلثين جزءا ايضاً وقوس زج كلّها * ربع دائرة وخطّ زج وترها المنصّف وهو ستّون جزءا وذلك نصف القطر فإذا أُخِذ من (f. 37,v.) خطّ بج نِسْبة خطّ زم الى زج بقيت نسبة خطّ طم الى خطّ بج[7] وذلك ما أردْنا أن نُبيّن.



قال ومعرفة ذلك حِساباً أن تضرب زم في بج فيبلغ ألفا وخمسمائة وثمانية وخمسين جزءا وإحدى وخمسين دقيقةً بالتقريب فإذا قُسِم ذلك على خطّ زج حصَل منه كه نج نا بالتقريب وهو مقدار خطّ طم ولذلك تكون قوس طم خمسة وعشرين جزءا[8] وتسعاً وثلثين دقيقة ونصفاً وقوس طه كلّها ضِعْف ذلك وهو نا يط[9] فقد صار مُربّع بطها معلومَ

1) Verba uncis inclusa videntur additio imperiti lectoris; cfr. p. ٩٨. — 2) Locus corruptus videtur, ut ad versionem notavi. — 3) Desunt in cod. — 4) Cod. جزوا — 5) دقيقه — 6) Cod. انها — 7) Cf. quae adnotavi ad versionem. — 8) Deest in cod. — 9) Cod. ط.

الاضلاع وقُطر طا معلوم ايضًا بما قد تقدّم ذكره من معرفة الأوتار التامّة الّتي تقع في[1] هذه الاضلاع وإذ كان وتر طم المنصّف قد بانَ أنّه كه نا فلذلك يكون خطّ طه الّذي هو وتر طه التامّ ضِعْف ذلك وهو نا ن مب. وايضًا وتر قوس با التامّ ضِعف بج المنصّف وهو ستّون جزءًا وامّا وتر قوس طب التامّ فإنّه لا ج ل وذلك هو وتر الثلثين جزءًا الّتي عرض الكوكب وخطّ طب[2] مثله ايضًا وهو وتر الخَمْسَة عَشَر جزءًا المنصّف *اذا أُضعِف وهذه الخمسة عشر هي نصف قوس طب فإذا ضُرِب ضلع f. 38,r.
با في ضلع طه الموازي له بلغ ثلثة آلاف ومائة وسبعة عشر جزءًا واثنتين واربعين دقيقة وضُرب طب في ها المساوي له يكون تسعمائة واربعة وستّين جزءًا وسبعًا وثلثين دقيقة بالتقريب فإذا جُمِعا كانا مثل ضرْب طا في نفسه إذا كان طا مثل هب ولذلك يكون طا في نفسه اربعة الاف واثنين وثمانين جزءًا وتسع عَشْرَةَ دقيقة وجِذرها ثلثة وستّون جزءًا واربع وخمسون دقيقة بالتقريب وهو مقدار خطّ طا ولذلك يكون قوس طا الّتي هي قوس الوتر التامّ سد يط وهو بُعْد ما بين الكوكبَيْن على الحقيقة والّذي كان بينهما اوّلا في الطول ستّون درجة فقط. ﴿ وايضًا فإنّ الكوكبَيْن ﴾ اذا كانا جميعًا في الطول على نقطة ب واحدهما في العرض على نقطة ط يصير بُعْد ما بينهما مِقدارَ العرض وحْدَه فقطْ وهو قوس طب وإذا كان احدهما على نقطة ط والآخر على نقطة ه وكانا متساوِيَيْن العرض في هذا الشكل كان[3] بُعْد ما بين الكوكبَيْن قوس طه وكذلك لو كان احدهما على نقطة ه[4] والآخر في موضع د لكان بُعْد ما بينهما معلومًا وذلك بأنْ يُخرَج خطّ دك موازيًا لخطّ با ولخطّ طه ويُعْرَف مقدار دك بما قد وَصَفْنا فيصير مربّع دطهك معلومَ الاضلاع ويكون خطّ ه د الّذي بين الكوكبَيْن قُطرُ المربّع معلومًا لذلك ايضًا وإنّ بُعْد الكوكب الّذي يكون في نقطة د عن الّذي يكون في نقطة ا معلوم من قِبَل مربّع دباك.[5] ﴿ وكذلك إذا اردت أن تعلَم بُعْد ما بين الكوكبَيْن ﴾ فانظرْ فإن كان احدهما لا عَرْضَ له مثل الشمس او غيرها من الكواكب الّتي تكون على نِطاق البروج والآخر له عرض في ايّ الجهتَيْن كان *فخُذْ مقدار ما بينهما من درج الطول فهو الضِلْع الاوّل ثمّ f. 38,v.
خذْ نصفه واعرِفْ وَتَره المُنصَّف فما حصَل فاضرِبْه في وتر ما يبقى لتمام عرض الكوكب الى تسعين فما

---

1) Deest in cod. — 2) Cod. ه ب — 3) Cod. وكان — 4) Cod. addit م — 5) Deest in cod. figura, quam in versione supplevi.

بلغ فاقسمه على نصف القُطر فما حصل فاحفَظه بينه ثمّ خذْ قوس ذاك فما بلَغَتِ القوس فأضعِفها فهي الضلع الثاني ثم اعرفْ وتر عرض الكوكب التامّ على الرّسم الّذي أوتيتك في صَدْر الكتاب وهو أن تأخذ وتر نصف العرض المنصَّفَ فتُضعِفه فما بلغ فهو وتر العرض التامّ ثمّ اعرف وتر الضلع الاوّل التامّ ووتر الضلع الثاني التامّ ايضاً وامّا الضلع الرابع فإنه مثل الثالث الّذي وتر العرض التامّ فإذا فعلتَ ذلك فاضربْ وتر الضلع الأوّل التامّ في وتر الضلع الثاني التامّ وأضِفْ الى ذلك ضَرب وتر العرض التامّ في مثله الّذي هو ضرْب الضلع الثالث في الرابع فما بلغ فخذْ جِذره فما حصل فقوّسه كما تقوّس الأوتار التامّة وهو أن تأخذ نصفه وتقوّسه ثمّ تُضعِف القوس فما بلغَتْ فهو بُعْد ما بيْن الكوكبَيْن. ﴿ وإن كان للكوكبين جميعاً عرض ﴾ وكان في جهة واحدة وكلّ واحد من العرضين ساوٍ للآخر فاعرفْ قوس الضلع الثاني فهو مقدار ما بينهما وإن اختلف العرض في جهة واحدة فانْقص الاقلّ من الاكثر فما بَقِيَ فهو الضلع الثالث والضلع الرابع مثله ايضاً فاحفَظْه ثمّ انْقصْ عرض كلّ واحد منهما من تسعين فما بقي فاعرِفْ وتره المنصَّف واضرِبْه في وتر نصف ما بينهما من اجزاء الطول المنصَّف ايضاً فما بلغ كلّ واحد منهما فاقسِمْه على نصف القُطر فما حصل فقوّسه فما بلغ فأضْعِفه فما بلغ فهو مقدار كلّ واحد من ضِلَعي الطول وأطولهما هو الضلع الاوّل والأقصر هو الثاني فاعرفْ وترَيهما التامَّيْن وهو ضِعْف ما يحصُل من كلّ واحد منهما بالقِسْمة واضربْ احد الوترَيْن في الآخر فما بلغ فزِدْ عليه الضلع الثالث مضروباً في مثله فما بلغ فخذْ جِذره فما حصل *الجذر فخذْ نصفه فقوّسه فما بلَغَتِ القوس فأضعِفها فما بلغ فهو بُعد ما بين الكوكبين. ﴿ وإن كان عرض الكوكبين ﴾ في جهتَيْن مختلِفتَيْن فاجمَعْ العرضين جميعاً فما بلغ فهو الضلع الثالث والضلع الرابع مثله ثمّ انقصْ كلّ واحد من العرضين من تسعين واعرف الوتر المنصَّف لكلّ واحد منهما وهو وتر ما يبقى لتمام كلّ واحد منهما الى تسعين ثمّ اضرِبْه في الوتر المنصَّف الّذي لنصف ما بينهما من درج الطول واقسِمْ ما يجتمع من كلّ واحد منهما على نصف القُطر فما خرج فأضعِفْه فما حصل من كلّ واحد منهما فهو وتر الضلع الأوّل ووتر الضلع الثاني التامَّيْن فاضربْ احدهما في الآخر فما بلغ فزِدْ عليه وتر الضلع الثالث التامّ مضروباً في مثله فما بلغ فخذْ جذره فما كان فخذْ نصفه فما حصل فقوّسه وأضعِف القوس فما بلغ فهو بُعْد ما بين الكوكبين. ومعلوم انّه متى كان الكوكبان معاً في درجة واحدة وكان لأحدهما فقط عرض او كان لهما جميعاً عرض في جهة واحدة او جهتين مختلفتين إنّ الّذي بينهما في البُعْد إنّما هو بمقدار ما بينهما من اجزاء العرض وإذا لم يكن لأحدهما عرض فإنّ بُعْد ما

f 39,r.

بينما هو مقدار اجزاء الطول كان ما كان وأكثرُ ما يُحتاج الى[1] هذا الباب في عمل التسييرات[2] في المواليد.

الباب السابع والعشرون

في معرفة مقدار طول ازمان السنة وسير الشمس فيها.

قال قد اختلف الأوّلون في مقدار ازمان السنة فذكر بعضهم من قُدَماء اهل مِصْرَ وبابِلَ أنّه ثلثمائة وخمسة وستّون يومًا وربع يوم وجزء من مائة وعشرين من اليوم وذكر بطلميوس انّهم عملوا على انّ ذلك من مفارقة الشمس بعضَ الكواكب الثابتة الى ان تعود اليه فاعاب ذلك عليهم وذكر انه في غاية الشناعة لأنّه لو جاز هذا الرأي لم تمتنع قليلًا ايضًا ان تقول[3] انّ زمان السنة هو من مفارقة الشمس كوكبَ زُحَل او غيره من الكواكب المتحيّرة* الى ان تعود اليه وهذا رأي فاسد ظاهر الفساد C. 39,v.
جدًّا وإنّ زمان السنة انما هو من مفارقة الشمس نقطة غير متحرّكة من الفلك الى ان تعود اليها إمّا من احدى نقطتي الاعتدالين الى مثلها او من احدى نقطتي الانقلابين الى مثلها فانّه لا مَبادئ من فلك البروج أولى من هذه النُقَط. فأمّا إبَرْخس[4] فانّه عمل على انّ طول زمان السنة ثلثمائة وخمسة وستّون يومًا وربع يوم فقط على انّه قد تبيّنَ له انّه اقلّ من ذلك بما حكى بطلميوس عنه حين جمع آراءه فقال إنّ زمان السنة ثلثمائة يوم وخمسة وستّون يومًا واقلّ من ربع يوم بالحقيقة لأنّه وجد الانقلاب الصيفيّ قد تقدّم زمانه زمانَ الربع اليوم التامّ الزائد على الثلثمائة وخمسة وستّين يومًا وفي ذلك ما تداخله الشكّ في سير الشمس حتّى توهّم انّ لها فلك آخر خارج المركز عن مركزي الفلكين. واكثر ما اخذ الأوّلون ذلك من الأرصاد الصيفيّة التي تؤخذ بمجاز الشمس على نقطة الانقلاب الصيفيّ وليست تُرَى في الصحّة مثل الأرصاد التي تكون بمجاز الشمس على احدى نقطتي الاعتدالين سيّما نقطة الاعتدال الخريفيّ لصفاء الجوّ ونقائه في ذلك الزمان اكثر من صفائه ونقائه في زمان الاعتدال

---

1) Deest in cod. — 2) Cod. التسيرات — 3) Cod. يقول — 4) Cod. hic بُرْخس

الربيعيّ. وذلك انّ الشمس اذا جازت على نقطة المنقلب كانت بطيئة الحركة في الميل واذا كان مجازها على نقطتي الاعتدالين كانت حركتها في الميل سريعةً جدًّا ولذلك ما اعتمد بطليوس إلّا[1] على الأرصاد الخريفيّة وجعل قياسه اليها وكان احد أرصاد إبرخس الذي عمل عليه ولم يشكّ في حقيقته الرصد الذي ذكره فقال انّه وجد الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفيّ في سنة مائة وثمانٍ وسبعين من ممات الإسكندر في اليوم الثالث من الأيّام الخمسة اللواحق في وقت انتصاف الليل بالإسكندريّة f. 40,r. من الليلة التي صبيحتها اليوم الرابع من اللواحق وصحّ ذلك عنده. * ﴿ ورصد بطليوس ﴾ من بعد مائتين وخمس وثمانين سنة مصريّة وهو الرصد الذي ذكر في كتابه انّه حقّقه ودقّقه بغاية التدقيق فوجد الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفيّ في السنة الثالثة من ملك انطونينوس[2] وهو سنة اربعمائة[3] وثلث وستّين من ممات الإسكندر في اليوم التاسع من اثور من شهور القبط بعد طلوع الشمس بالإسكندريّة بساعة واحدة بالتقريب فلمّا أخذ الزمان الذي بين الرصدين وجده على الحقيقة مائتين وخمسًا وثمانين سنة مصريّة وسبعين يومًا وربع يوم وجزءًا من عشرين من يوم مكانَ الواحد والسبعين والربع يوم التي كانت تجبُ أن تجتمع من الأرباع التامّة في هذه المائتين وخمس وثمانين سنة وتكون نسبة هذا اليوم الواحد إلّا الجزء من عشرين من يوم الذي تقدّم به زمانُ الرصد زمانَ الربع اليوم الزائد على ثلثمائة وخمسة وستّين يومًا الى مائتين وخمس وثمانين سنة التي بين الرصدين كنسبة اليوم الواحد الى الثلثمائة سنة. فصار زمان السنة المأخوذ بهذين الرصدين ثلثمائة وخمسةً وستّين يومًا وربع يوم الّا جزء من ثلثمائة من اليوم وهو جزء وخُمس جزء من ثلثمائة وستّين جزءًا ﴿ وذكر انّه ايضًا ﴾ اخذ الأرصاد الصيفيّة القديمة التي كانت قبل ابرخس وهو الرصد الذي كان على عهد افسودس[4] ملك اثينس[5] الذي كان مجاز الشمس فيه على نقطة المنقلب الصيفيّ قبل ممات الاسكندر بمائة وثماني سنين[6] مصريّة صبيحةَ اليوم الحادي والعشرين من فارموث[7] من شهور القبط من تلك السنة وانّه رصد الشمس فوجدها جازت على نقطة المنقلب الصيفيّ في سنة اربعمائة وثلث وستّين من ممات الاسكندر في احدى عشر يومًا من مسري[8] من شهور القبط من بعد انتصاف الليل من الليلة التي صبيحتها اليوم f. 40,v. الثاني عشر منه بقريب من ساعتين. * ﴿ وكان ما بين هذين الرصدين ﴾ قريب من خمسمائة واحدى

1) Deest in cod — 2) Cod انطينس — 3) Cod. خمس مايـة — 4) Cod, اقشورس — 5) Cod. اتدوس — 6) Cod وستين سنه — 7) Cod قاسوت — 8) Cod مشرى

وسبعين سنة مصرية ومائة واربعين يوماً ونصف وثلث يوم مكانَ مائة واثنين واربعين يوماً ونصف وربع يوم تجتمع من أرباع السنين المذكورة لو كانت الارباع تامّةً في السنين. فوجد الانقلاب الصيفيّ قد تقدّم زمانُه زمانَ الربع التامّ بيوم واحد وثُلْثَيْ يوم وربع يوم ونسبة هذا اليوم والثلثَيْ[1] يوم والربع يوم الى الخمسمائة والاحدى والسبعين سنة المذكورة كنسبة اليومين التامّين الى الستمائة سنة فوافق ذلك ما عمل عليه اذا كان الرصد قد تقدّم زمانَ الربع اليومَ التامّ في كلّ ثلثمائة سنة بيوم واحد وان كانت هذه الأرصاد الصيفيّة ليست في الثقة كالخريفيّة للعلّة التي ذكرنا. وبَيِّنٌ انّ الرصد الذي كان قبل ابرخس كان قبل رصد ابرخس بقريب من الزمان الذي بين رصد ابرخس ورصد بطليوس وذلك أنّه قبل ابرخس بمائتي سنة وستّ[2] وثمانين سنة. ﴿ ثمّ رصدنا نحن بمدينة الرقّة ﴾ فكان احد أرصادنا الخريفيّة الذي نعتمد[3] عليه ونثق[4] بصحّته فيما ظهر لنا بالآلة الرصد الذي كان بعد رصد بطليوس الخريفيّ الذي قد تقدّم ذكره بسبعمائة وثلث واربعين سنة وذلك لمّا قسنا فوجدنا الشمس جازت على نقطة الاعتدال الخريفيّ في سنة الف ومائة واربع وتسعين من سِنِي ذي القرنين التي هي من بعد ممات الاسكندر سنة الف ومائتين وستّ من قبل طلوع الشمس من اليوم التاسع عشر من أيلول من شهور الروم وهو اليوم الثامن من باخون[5] من شهور القبط بأربع ساعات ونصف وربع ساعة بالتقريب ولانّ فلك نصف النهار بالإسكندريّة يتقدّم فلك نصف النهار بالرقّة بقريب من ثُلْثَيْ ساعة معتدلة يكون بين الرصدين اعني رصدنا ورصد بطليوس الخريفيّ سبعمائة وثلث واربعون سنة مصريّة ومائة وثمانية f. 41,r. وسبعون يوماً ونصف وربع غيرَ خُمْسَيْ ساعة بالتقريب مكانَ مائة وخمس وثمانين يوماً ونصف وربع يوم كان يجب انْ تجتمع من الأرباع في هذه السنين لو كانت الأرباع تامّةً فيما بين الرصدين. فاذا قسمنا هذه السبعة الأيّام والخمسي ساعة التي تقدّم بها زمانُ الرصد زمانَ الربع اليوم الزائد على الثلثمائة والخمسة والستّين على السبعمائة والثلث والاربعين السنة التي بين الرصدين كانت حصّة السنة الواحدة من تلك ثلثةَ اجزاء واربعًا وعشرين دقيقة من الثلثمائة[6] والستّين[6] جزءًا التي هي مقدار دَوْر يوم وليلة فاذا انقصنا ذلك من زمان الربع اليوم الذي هو تسعون جزءًا بقيَ مقدار الزيادة على الثلثمائة والخمسة والستّين يوماً التامّة ستّة وثمانين جزءًا وستًّا وثلثين دقيقة فصار زمان السنة الحقيقيّ ثلثمائة وخمسة

1) Cod والثلثين — 2) Deest in cod — 3) Cod يتمسد — 4) Cod يثق — 5) Cod باحور — 6) Cod sine articulo

وستّين يوماً واربع عشرة دقيقة وستّ وعشرين ثانية بالتقريب فاذا قسمنا اجزاء دائرة الفلك الثلثمائة والستّين على مقدار زمان السنة الموجود صارت حركة الشمس الوُسطى في اليوم وليلته ه نط ح كـ مو نو يد وفي الثلثين يوماً التي هي مقدار الشهر المصريّ كط[1] لد ي كج كج و مر وفي الثلثمائة والخمسة والستّين يوماً التي هي مقدار السنة المصريّة ثلثمائة وتسعة وخمسين جزءاً وخمساً واربعين دقيقة وستّاً واربعين ثانية وخمساً وعشرين ثالثة واثنتين[2] وثلثين رابعة وخامستين واحدى وثلثين سادسة بالتقريب. وكذلك أضفْنا هذه الحركات واثبتْناها في الجداول في السنين المجموعة والمبسوطة والشهور والأيّام والساعات بتأريخ العرب وتأريخ الروم لتسهُلَ المعرفةُ بأستخراج موضع مَسير الشمس بحركتها الوُسطى التي تُسمَّى وَسطَ الشمس في كلّ وقت نُريد[3] بأيّ التأريخين شئنا. فيبيَّنُ هو أنّ زمان السنة الذي حصَل لنا بالرَصْد *اقلّ من الزمان الذي ذكره بطلميوس بجزءين وخُمس جزء وصارت لذلك حركة الشمس التي وجدنا تزيد على الحركة التي ذكر بطلميوس في اليوم ه ه ه[4] ح لح[5] ع ع ع[6]. وفي السنة المصرية ه ه[7] كا م ي ن نو بالتقريب ان شاء الله. f. 41,r.

الباب الثامن العشرون

في معرفة اختلاف حركة الشمس وما يظهَر ايضاً معه من موضع بُعْدها الأبعد عن مركز الارض.

قال وبعد فَراغِنا من علم زمان السنة وحركة الشمس الوُسطى نحاول انْ نبيّن ما يظهَر في سير الشمس من الاختلاف ونهايته وما يظهَر مع ذلك من موضع نقطة بُعْدها الأبْعَد عن مركز الارض في فلك البروج وتتبّع في ذلك مَذهَب بطلميوس الذي عمِل عليه في كتابه من قِبَل قَطْع الشمس أرباع فلك البروج بقياسات وقفت لنا في سنين متوالية جدّدنا أرصادها بغاية ما تهيّأ[8] لنا حتّى وقفنا على انّها تقطَع من نقطة الاعتدال الخريفيّ الى نقطة الاعتدال الربيعيّ في مائة وثمانية وسبعين يوماً واربعَ عَشَرَةَ ساعةً ونِصْف بالتقريب. وانّ قطعها لما بين نقطة الاعتدال الربيعيّ الى نقطة الاعتدال الخريفيّ

1) Cod ه كط — 2) Cod واحدى — 3) Cod تريد — 4) Cod quartum ه addidit — 5) Cod ل — 6) Cod مب — 7) Cod tertium ه addidit — 8) Cod تهى

في زمانٍ أطولَ من ذلك والذي وجدناه بالرصد بحسب الاجتهاد يكون سيرها الحقيقيّ الذي يُرى بالقياس في مائة وستّة وثمانين يوماً واربع عشرة ساعة معتدلة ونصف وربع ساعة بالتقريب. فتبيّن بما ذكرنا انّ نقطة بُعدها الابعد في هذا النصف المذكور ثمّ رصدنا فوجدناها تقطع من اوّل الحمل الى اوّل السّرطان وذلك من نقطة الاعتدال الربيعيّ الى نقطة الانقلاب الصيفيّ في ثلثة وتسعين يوماً واربع عشرة ساعة معتدلة بالتقريب وكان ذلك الى النّقصان قليلاً ويتبيّن ايضاً انّ قطعها لما بين نقطة الاعتدال الربيعيّ الى نقطة المنقلب الصيفيّ *يكون في زمان اطول من الزمان الذي تقطع فيه من نقطة المنقلب الصيفيّ الى نقطة الاعتدال الخريفيّ فعلمنا لذلك انّ نقطة البُعد الابعد ومركز الفلك الخارج الذي تقع عليه نقطة البعد الابعد وعلى فلك البروج في هذا الربع الذي هو أبطأ زماناً من الربع الباقي ووجدنا حركة الشمس الوسطى في المائة والستّة والثمانين اليوم والاربع عشرة ساعة والنصف والربع ساعة قمح جزءاً و نو دقيقة وب ثانية. وفي الثلثة والتسعين يوماً والاربع عشرة ساعة صب جزءاً يد دقيقة و ي ثوان بالتقريب. ﴿ واذ ذلك كذلك فنرسم دائرة لفلك البروج ﴾ عليها ا ب ح د على مركز ه وقطري ا ح و ب د على زوايا قائمة ونفرض نقطة ا نقطة الاعتدال الربيعيّ وتقع لذلك علامة ب نقطة الانقلاب الصيفيّ وعلامة ح نقطة الاعتدال الخريفيّ ونقطة د نقطة المنقلب الشتويّ ونرسم في ربع الدائرة الذي عليه اب لما تقدّم بيانه علامة ر ونتّخذها مركزاً نُدير عليه دائرة الفلك الخارج المركز الشمسيّ تكون في داخل الدائرة الأولى ونرسم عليها ك ل م ن على قطريْ ك م و ل ن يتقاطعان على مركز ر على زوايا قائمة ونرسم على الموضع المشترك من خطّي ب د و ك م علامة ف وعلى الموضع الذي يقطع فيه قطر ا ح دائرة ك ل م ن ممّا يلي [نقطة ا] علامة لا وعلى الموضع الذي يقطع فيه قطر ب د دائرة ك ل م ن ممّا يلي [نقطة ب] علامة ص ونُخرج عمود قوس لا ك من نقطة لا الى علامة ي من قطر ك م[1] وايضاً عمود ص ح ونُخرج خطّ ه ر الذي يجوز على المركزين ونُنفذه[2] الى فلك البروج الذي هو دائرة ا ب ح د ونرسم على موضعه منها علامة ط وعلى الموضع الذى يقطع فيه دائرة ك ل م ن علامة ح f. 42,v

f. 42,r. (at line beginning «الاعتدال الربيعيّ الى نقطة المنقلب الصيفيّ»)

﴿ فقد صحّ ﴾ انّ قوس اب تسعون جزءاً وانّ قوس ك ل تسعون جزءاً ايضاً من دائرة الفلك الخارج ونقطة لا من دائرة الفلك الخارج هى نقطة اوّل الحمل منه ونقطة ص موضع اوّل السّرطان فقوس

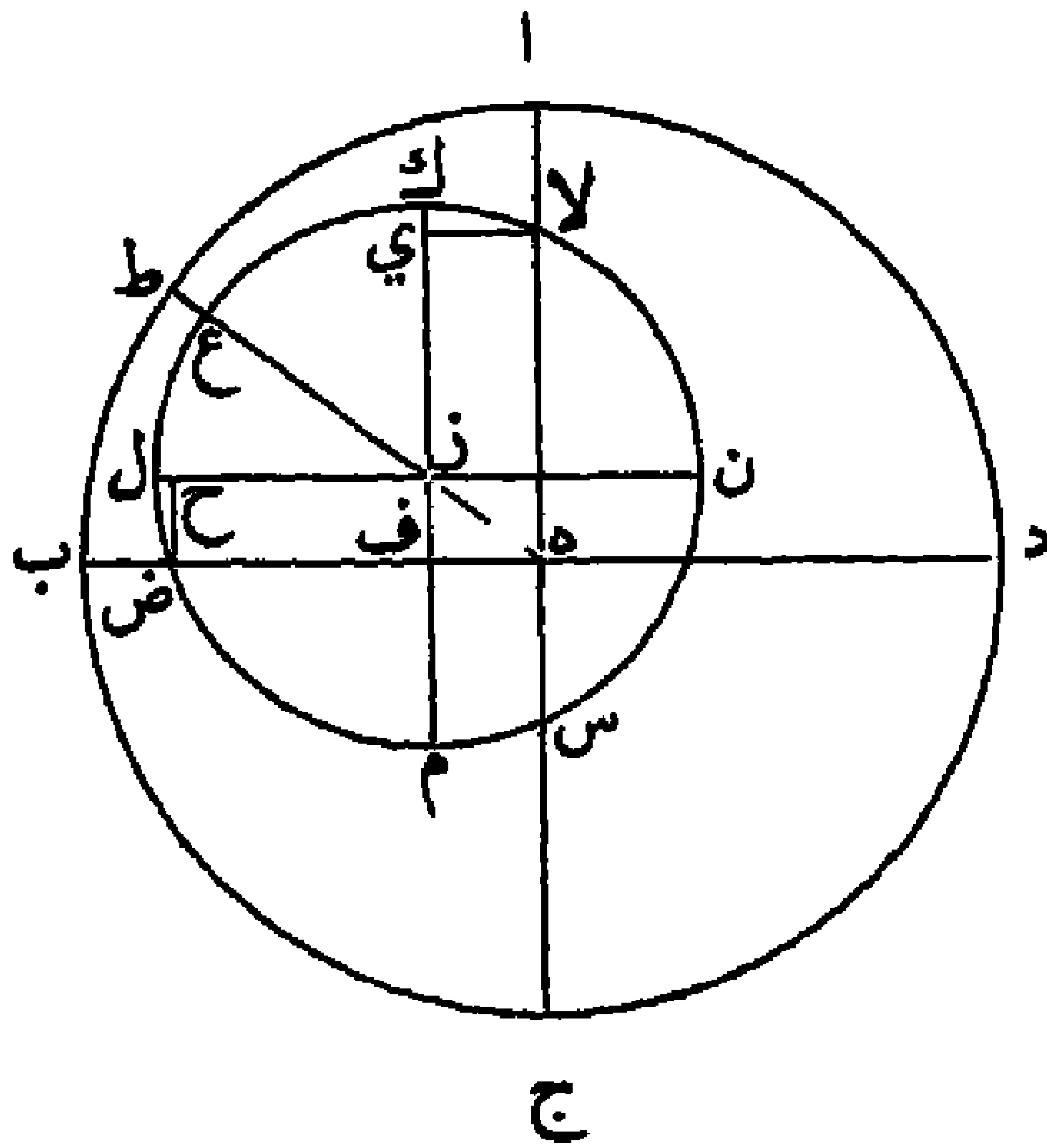
1) Cod ص — 2) Cod وينفذه

لاك ل ض م س من الفلك الخارج مقدار ما يفضل الشمس من دائرة الفلك الخارج بسيرها الأوسط فيما بين اوّل الحمل الى اوّل الميزان وهو كما قد تقدّم ذكره قمح جزءا و نو دقيقة وبب ثانية وقوس ك ل ض م يكون نصف دائرة الفلك الخارج وهي قف جزءا فتبقّى كلّ واحدة من قوسي ك ل وس م نصف هذه الثلثة الاجزاء والستّ والخمسين الدقيقة والاثنتي عشرة ثانية التي فضلت الشمس بسيرها الاوسط فضلًا على المائة والثمانين وهو جزء وثمانٍ وخمسون دقيقة وستّ ثوانٍ فقوس لاك يكون هذا المقدار وقوس م س مثله، ومعلوم ايضاً انّ قوس لاك ل ض[1] هي التي تقطع الشمس من الفلك الخارج من اوّل الحمل الى اوّل السرطان بسيرها الاوسط ولذلك تكون قوس لا ل ض[2] من دائرة الفلك الخارج من الاثنين والتسعين جزءا والاربع عشرة الدقيقة والعشر الثواني ولانّ قوس لاك ل منها معلوم بما قد تقدّم ذكره وهي احد وتسعون جزءا وثمانٍ وخمسون دقيقة وستّ ثوانٍ ولذلك تكون قوس ل ض ستّ عشرة دقيقة واربع ثوانٍ وظاهرٌ انّ عمود لاي يكون نصف وتر ضعف قوس لاك وانّ عمود ض ح هو نصف وتر ضعف قوس ل ض ولذلك يكون عمود لاي جزءين وثلث دقائق وتسعاً وثلثين ثانية بالتقريب وعمود ض ح ستّ عشرة دقيقة وخمساً واربعين ثانية بالتقريب وهو الوتر المنصّف لكلّ واحدة من قوسي لاك ول س ولأنّ خطّ ك م موازٍ لخطّ ا ح يكون خطّ ه ف مثل خطّ لاي * وايضاً f. 43,r.
لأنّ خطّ ل ن موازٍ لخطّ ب د يكون خطّ ز ف مساوياً لخطّ ض ح فضلع ه ز من مثلّث ه ف ز القائم الزاوية معلومٌ وخطّ ه ف في نفسه يكون اربعة اجزاء واربع عشرة دقيقة وثماني واربعين ثانية بالتقريب وخطّ ز ف في نفسه اربع دقائق واحدى واربعين ثانية فخطّ ه ز الذي يوتّر الزاوية القائمة في نفسه مثل الذي يجتمع من ه ف وز ف المضروب كلّ واحد منهما في نفسه ولذلك يكون خطّ ه ز في نفسه اربعة اجزاء وتسع عشرة دقيقة وتسعاً وعشرين ثانية وجذر ذلك جزءانِ واربع دقائق ونصف وربع وهو خطّ ه ز الذي بين المركزين فبالمقدار الذي به يكون ربع الدائرة المحيطة بمثلّث ه ف ز القائم الزاوية تسعين جزءا ونصف قطرها ستّين جزءا فيه تكون قوس ه ز جزءا وتسعاً وخمسين دقيقة بالتقريب وهو جميع اختلاف حركة الشمس الذي ظهر لهذه الأرصاد. ﴿ ثمّ نطلب من بعد ذلك علم مقدار ﴾ قوس ب ط من فلك البروج التي بمعرفتها تكون قوس ط ا الباقية معلومة القدر وذلك انّ نقطة ع هي نقطة

1) Littera ض omissa est in cod. — 2) Deest س in cod.

البُعد الابعد من الفلك الخارج الشمسيّ لأنّه لمّا اخرجنا خطّ ه ز الذي يجوز على المركزين وانفذناه الى فلك البروج قطع دائرة ك ل م ن على نقطة ع وفلك البروج على نقطة ط فنُريد انْ نعلَم ما نسبة خطّ ه ز الى خطّ ه ط الذي هو نصف القُطر ومقدار قوس ب ط من فلك البروج ولانّه قد تَبيَّنَ انّ خطّ ه ز جزءان واربع دقائق ونصف وربع بالمقدار الذي به نصف القطر ستّون جزءًا وخطّ ه ط بالمقدار الذي يكون به نصف القطر ستّين جزءًا فبه يكون مثل ذلك ايضاً لأنّه مُساوٍ لخطّ ه ب فخطّ ه ط يُعدّ[1] ه ز ثماني وعشرين مرّة ونصفاً وثُلثاً بالتقريب. * ﴿وايضاً﴾ فلأنّ خطّ ف ز هو كما بانَ اوّلاً اذا f. 43,v.
جُعِلَ خطّ ه ز ستّين جزءًا كان خطّ ف ز بذلك المقدار ثمانية اجزاء واربع دقائق بالتقريب. وذلك انّه اذا ضُوعِفَ ثمانٍ وعشرون مرّة ونصف وثُلث حصَل كذلك. وإن شئتَ انْ تضرب خطّ ف ز في خطّ ه ط الذي هو نصف قطر[2] الفلك فيبلغ على حَسَب ترتيب الضَّرْب ستّ عشرة درجة وخمساً واربعين دقيقة فيُقسَّم ذلك على خطّ ه ز الذي قد بان انّه جزءان واربع دقائق ونصف وربع دقيقة فيحصُل منه ثمانية اجزاء واربع دقائق وذلك هو وَتَر[3] مقدار زاوية ب ه ط ولذلك تكون قوس ب ط سبعة اجزاء وثلثاً واربعين دقيقة بالتقريب. فبيّنٌ انّ نقطة البُعد الابعد من الفلك الخارج المركز التي هي نقطة ع تقع على سبعة اجزاء وثلث واربعين دقيقة من نقطة المنقلَب الصيفيّ الى الجهة المتقدّمة من فلك البروج وذلك على اثنين وثمانين جزءًا وسبع عشرة دقيقة من اوّل الحَمَل وذلك ما اردْنا انْ نبيّن.

f. 44,r.



* ﴿وكان الرصد الذي عملنا عليه﴾ في هذا القياس في سنة الف ومائة واربع وتسعين من سِني ذي القَرْنين وذلك حين رصدْنا سير الشمس من اوّل الحَمَل الى اوّل السَّرَطان والى اوّل الميزان. ﴿والذي بَقِيَ علينا﴾ من ذلك هو تَجزِئة هذا الاختلاف لأجزاء البروج ومعرفة حِصّة درجة منه بدرجة وإثباتها في الجداول لِيكون الوُقوف على تعديل حركة الشمس سَهلًا عند الحاجة. وقد بيّن بطليوس واوضح أنّ الحركات المختلفة تُرى

1) Cod يعد — 2) Deest in cod — 3) Deest in cod.

وتُظَنّ على جهتين احداهما ان يُتوهّم أنّ للكوكب فلكاً مركزه مركز فلك البروج وعلى هــذا الفلك فلك آخر معلّق عليه يجري مركزه على دائرة هذا الفلك ويدور عليه ويكون هذا الفلك الثاني فلكاً صغيرًا غـير مُحيط بالارض ويكون الفلك الكبير هو الذي يُدير مركز هــذا الفلك الصغير الى توالي البروج بقَدْر حركة الطُول التي تُعرَف للكوكب الى جهــة توالي البروج ايّ هاتين الجهتين كان ويتحرّك الكوكب نفسه في فلك التدوير الذي هو الصغير إمّا الى الجهــة المتقدّمة وإمّا الى التالية او يكون هذا الفلك الصغير هو الذي يُدير الكوكبَ الى احدى الجهتين ايّ هاتين كانت ايضًا وتكون هذه الحركة هي حركة الاختلاف الخاصّ للكوكب. والجهة الثانية[1] من الجهتين المتقدّمتين هــو ان يُتوهّم انّ للكوكب فلكاً مركزه مركز فلك البروج وفلك آخر بسَمْته مركزه غير مركز الفلك الاوّل خارجًا عنه يقطع دائرته دائرة الفلك الاوّل في[2] موضعين ويكون الكوكب على هــذا الفلك الخارج المركز إمّا ان يُدير الفلك الكوكبَ وإمّا ان يدور الكوكبُ عليه ايّ الجهتين توهّمتَ فالمعنى واحــد في هذا الاختلاف وما يظهَر منه فنبتدئ بالجهة الاولى فنجعَل لهـا مثالًا ﴿ فنرسُم مثالًا لدائرة البروج ﴾ عليها ا ب ج د على مركز ه ونفرض مركز فلك التدوير بدئيًّا على نقطة ا *ونُدير دائرةً لفلك f. 44,r التدوير عليها ط ز[3] ونُخرج قُطر ا ح ونُنفِذه الى نقطة ط التي هي نقطة البُعد الابعد من فلك التدوير ونفرض موضع الشمس من فلك التدوير نقطة ز ونُخرج منها[4] عمودًا على خطّ ا ط ونرسُم على طرَفه م ونُخرج ايضًا خطّ ا ز وهو مثل خطّ ا ط لأنّ مقدار كلّ واحد منهما نِصْف قُطر الدائرة من فلك التدوير. وقد كان وَضَح بما تقدّم في هذا الباب انّ نصف قطر فلك التدوير هــو خطّ ه ز الذي قــد عُرِفَ في الشّكْل الاوّل وبُيّن انّه جزءانِ واربع دقائق ونصف وربــع واذ قد بان ما وصفنا فانظُرْ حركة الشمس في فلك التدوير الى خلاف توالي البروج اعني الى الجهة المتقدّمة او يكون فلك التدوير يُحرّك الشمس الى هذه الجهة في كلّ يوم كحركة الشمس الوسطى في اليوم بالمقدار الذي به تكون دائرة فلك التدوير[5] ثلثمائة وستّين جزءًا. وتكون حركة الشمس الوسطى التي تظهَر بالقياس هي حركة مركز فلك التدوير الى الجهة التالية التي هي الحركة الموضوعة ايضًا بالمقدار الذي به تكون دائرة

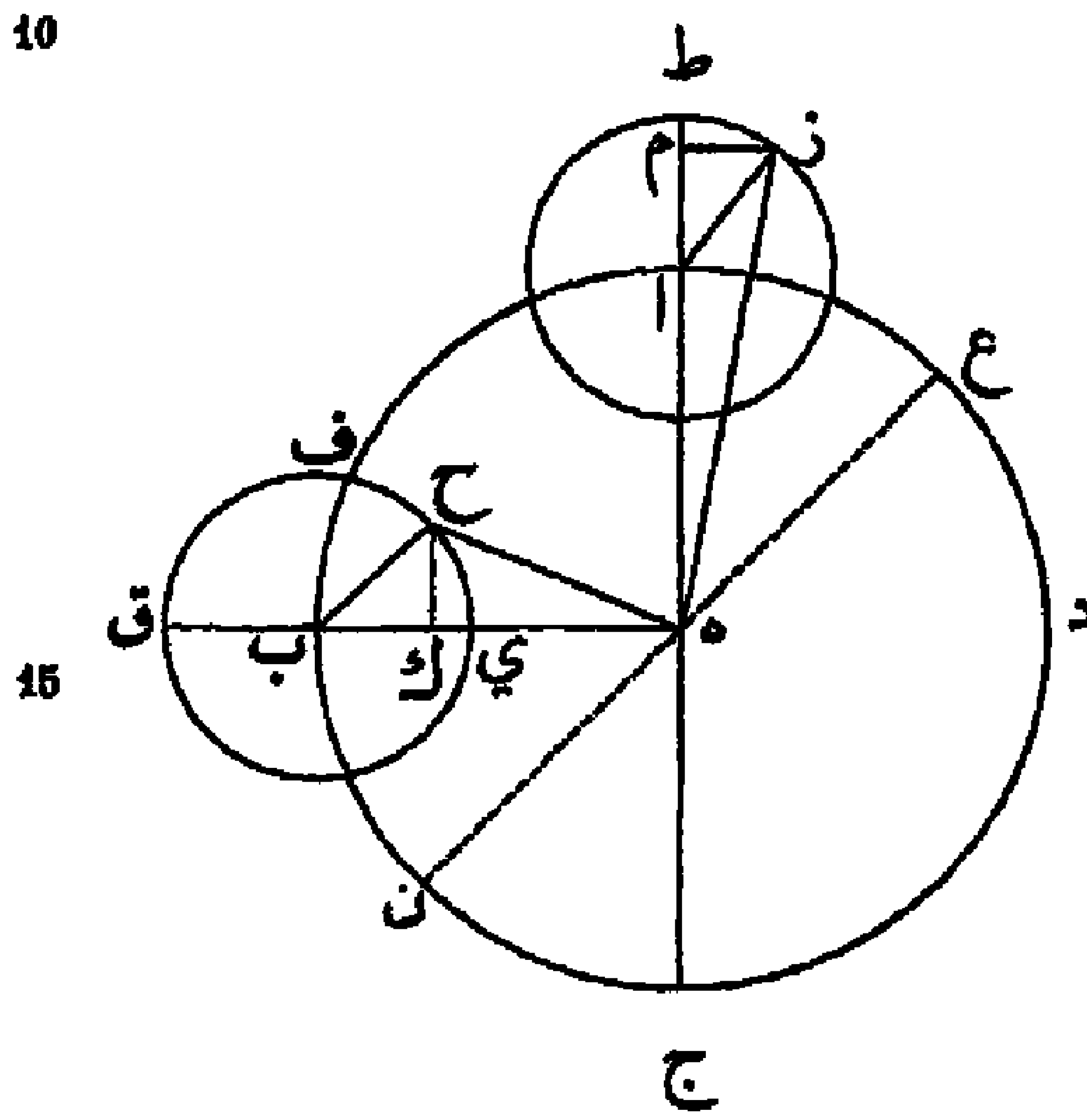
---

1) Cod. التاليه — 2) Cod. من — 3) Cod. ط ز ع. In figura codicis et Platonis desunt punctum ن lineaque ن ع; punctum ع autem ponitur loco quo epicyclus ز ط secat eclipticam. — 4) Deest in cod. — 5) Cod. addit شس وتلك

ا ب ج د ثلثمائة[1] وستّين جزءا. ونفرض بَعْدَ ذلك قوس ط ز التي بين الشمس وبين نقطة البُعْد الابعد من فلك التدوير ثلثين جزءا بالمقدار الذي به فلك التدوير س ونُخرج خطّ ه ز في هـذا الشكل ونطلب وُجود قوس خطّ[2] ز م التي هي اختلاف حركة الشمس هناك وقد كان تبيّن انّ خـطّ ه ا هو نصف قُطر الفلك المثّل بفلك البروج ومقداره ستّون جزءا على ما أجْرَيْنا عليه الحساب بالمقدار الذي به قطر ا ج مائة وعشرون فخطّ ه ط الذي من مركز الفلك المثّل الى نقطة البعـد الابعد من فلك التدوير* التي منها يكون ابتداء الحركة في فلك التدوير س ب د ه ولأنّ مثلّث ز م ا قـائم f. 45,r.
الزاوية يكون ا ز في نفسه مثل ا م وز م كلّ واحد منهما في نفسه مجموعين وزاوية م ا ز[3] معلومة فخطّ د م لذلك معلوم فاذا عُلم خطّ ز م كان خطّ ا م الباقي من اضلاع المثلّث معلوماً وهو وتر[4] ما يبقى لتمام زاوية ز ا ط[5] وقوس ز ط الى رُبع دائرتها ولذلك يكون خطّ ه م معلومَ القدر ومثلّث ز م ه قـائم الزاوية وخطّ ه ز منـه يُوتّر الزاويـة القائمة وهو لذلك معلوم فخطّ ز م معلوم القدر منـه والقوس التي عليه هي قوس الاختلاف. واذا كانت قوس ز ط ثلثين جزءا كما هي مفروضة كان وترها المنصّف ثلثين جزءا ايضاً بالمقدار الذي به يكون خطّ ا ز الذي هو نصف القطر ستّين جزءا ولـكن بالمقدار الذي يكون به خطّ ا ز جزءين واربع دقائق ونصفاً وربعاً فبـه يكون خطّ ز م جزءا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفاً وبه يكون خطّ ا م الباقي جزءا وثمانيَ واربعين دقيقة وثانيتين وخطّ ه م[6] احـداً وستّين جزءا وثمانيَ واربعين دقيقة وثانيتين ايضاً فبيّن[7] [انّ خطّ ه ر][6] يكون احدى وستّين درجة وثماني واربعين دقيقة وخمساً وثلثين ثانية بالتقريب. وامّا بالمقدار الذي به يكون خطّ ه ز ستّين جزءا فقط فبه يكون خطّ ز م جزءا وثلثاً وثلثين ثانية والقوس التي عليهـا سبعاً وخمسين دقيقـة وتسعاً واربعين ثانيـة بالتقريب وهو مقدار قوس ط ز التي هي اختلاف حركة الشمس ولذلك يكون قوس ع ا من فلك البروج تسعاً وعشرين درجة ودقيقتين واحدى عشرة ثانية وقد كانت قوس ع ا من فلك البروج ثلثين جزءا لأنّ مركز فلك التدوير قد تحرّك من نقطة ع الى نقطة ا كما تحرّكت الشمس* في فلك التدوير من نقطة ط الى نقطة ز. وايضاً نجعل مركز فلك التدوير نقطة ب ونُدير عليه دائرةً لفلك التدوير عليها ح ي ق[8] ونفرِض موضع الشمس منه نقطة ح وقوس ق ح[9] التي قطعت الشمس من نقطة f. 45,v.

1) Deest in cod — 2) Deest in cod — 3) Cod. ز ه ط — 4) Deest in cod. — 5) Cod. ز ط — 6) Cod ه ز — 7) Cod اه — 8) Cod ح ب ق — 9) Cod. ح م

ن التي هي البعد الابعد مائة وخمسين جزءًا فتبقى قوس ي ح التي من موضع الشمس الى نقطة البعد الاقرب ثلثين جزءًا ايضًا ونُخرج خط ه ح وعمود ح ك فبيّن ايضًا انّ مثلّث ب ك ح ومثلّث ح ك ه كلّ واحد منها قائم الزاوية وكلّ واحد من ضلعَي ب ح و ب ه معلوم امّا ب ح فإنّه نصف قطر فلك التدوير[1] وامّا ب ه فانّه نصف[2] قطر فلك البروج وزاوية ح ي وقوس ح ي مفروضة فعمود ح ك معلوم ايضًا. واذا كانت قوس ح ي ثلثين جزءًا كما هي مفروضة فوترها المنصّف ايضًا ثلثون جزءًا والقوس التي على ك ب لتمام الربع ستّون ووترها احد وخمسون جزءًا وسبع وخمسون دقيقة واحدى واربعون ثانية فانّ بالمقدار الذي به يكون خط ب ح جزءين واربع دقائق ونصفًا وربعًا فبه يكون عمود ك ح جزءًا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفًا[3] ويبقى خط ب ك بذلك المقدار جزءًا وثماني واربعين دقيقة وثانيتين ولذلك يكون خط ه ك ثماني وخمسين درجة واحدى عشرة دقيقة وثماني وخمسين ثانية بالتقريب. وامّا خط ه ح فإنّه يصير لذلك قريبًا[4] من ثمانية وخمسين جزءًا واثنتَي عشرة دقيقة واربع وثلثين ثانية ولكن بالمقدار الذي به يكون خط ه ح ستّين جزءًا فبه يكون عمود ك ح جزءًا واربع دقائق وسبع عشرة ثانية والقوس التي عليه جزءًا ودقيقة واحدة واربعًا وعشرين ثانية بالمقدار الذي به تكون الدائرة المستديرة على مثلّث ب ك ح القائم الزاوية شس وهي قوس الاختلاف التي هي قوس ح ي ولذلك تكون قوس ن ب[5] من فلك البروج احدًا f. 46,r.



وثلثين جزءًا ودقيقة[6] واربعًا وعشرين ثانية. وذلك ما اردنا ان نبيّن. ﴿ قال وايضًا نبيّنه ﴾ على الجهة الثانية[7] التي ترى على الفلك الخارج المركز فنرسم دائرة لفلك البروج عليها ا ب ح على قطر ا ح ومركز ه ودائرة للفلك الخارج المركز عليها د م ح على مركزها نقطة ط فقطر ا ح يجوز على المركزين فتصير نقطة د البعد الابعد من الفلك المثّل بالبروج ونقطة ح البعد الاقرب منه ونفرض موضع

1) Cod. البروج — 2) Deest in cod. — 3) Deest in cod. — 4) Cod. قوسا — 5) Cod. ف ب — 6) Cod. واربع دقايق — 7) Cod. الثاليه

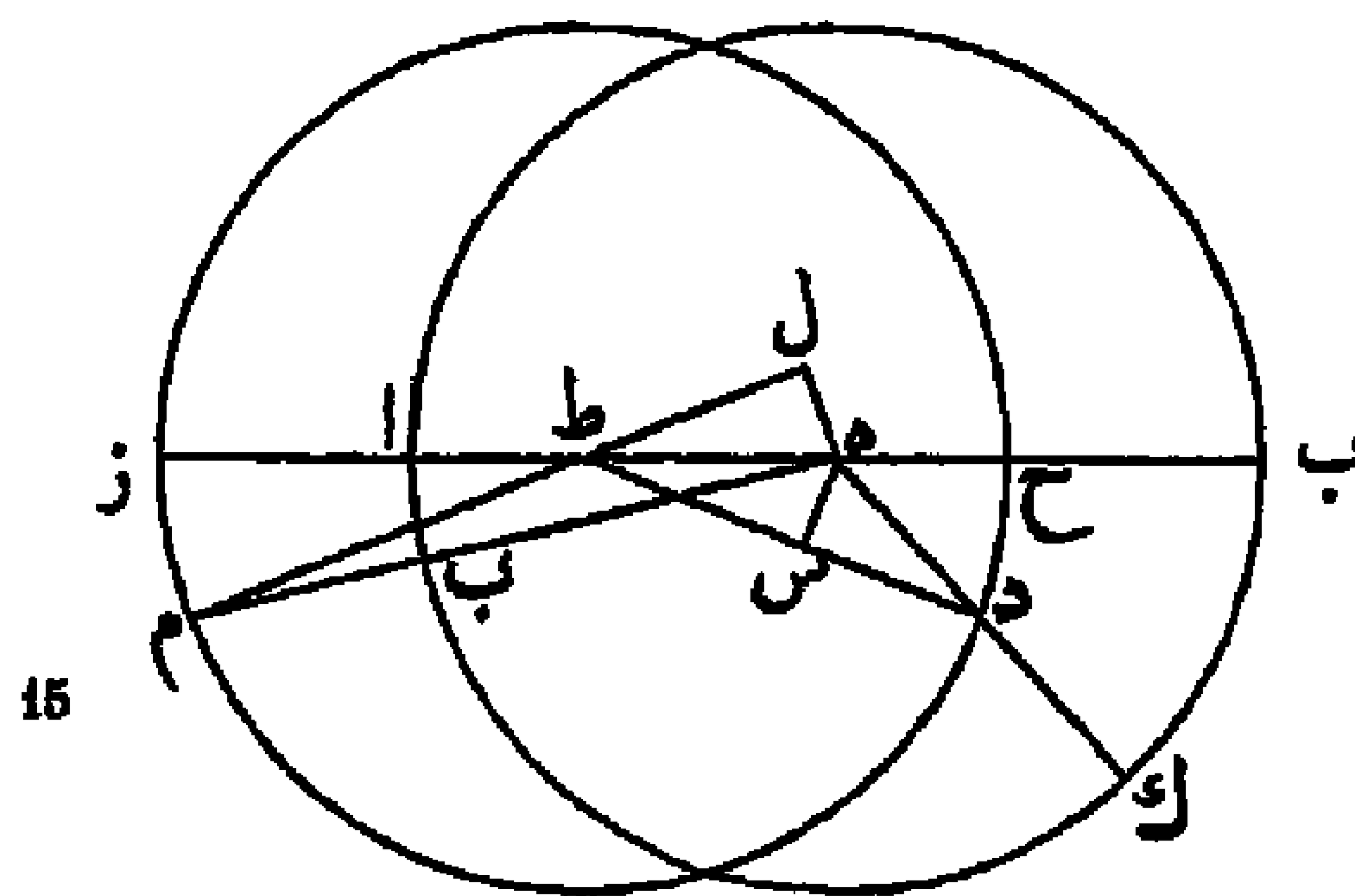
f. 16,v. الشمس من الفلك الخارج المركز بديئاً نقطة م وقوس ز م* التي قد تحرّكت الشمس في الفلك الخارج ثلثين جزءا فزاوية ز ط م[1] تكون ايضاً ثلثين جزءا وخطّ ه ط الذي بين المركزين فقد كان تبيّن انّه جزءان واربع دقائق ونصف وربع دقيقة. واذ ذلك على ما رسمنا نُخرج خطّ ط م الذي هو نصف قطر الفلك الخارج وخطّ ه م ونَصل خطّ ط م بنقطة ل على استقامة ونُخرج من نقطة ل عموداً الى م ل[2] وهو عمود ل ه ومثلث ط ل ه قائم الزاوية وزاوية ل ط ه منه مساوية لزاوية ز ط م المفروضة والقوس التي على ه ل من الدائرة التي تستدير على مثلث ط ل ه اذا كانت الدائرة ثلثمائة وستّين تكون[3] ثلثين جزءا ووترها المنصّف ايضاً ثلثين جزءا بالمقدار الذي به يكون ما بين المركزين ستّين جزءا وهو خطّ ط ه ويبقى خطّ ل ط لتمام الربع احدى وخمسين درجة وسبعاً وخمسين دقيقة واحدى واربعين ثانية وذلك انّ قوس ل ط تبقى لتمام الربع وهو ستّون جزءا وامّا[4] بالمقدار الذي به يكون خطّ ط ه الذي بين المركزين جزءين واربع دقائق ونصفاً وربعاً فيكون بهذا المقدار خطّ ه ل جزءا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفاً وخطّ ل ط الباقي لتمام الربع جزءا وثماني واربعين دقيقة وثانيتين. ولذلك يكون خطّ ل م كلّه احداً وستّين جزءا وثماني واربعين دقيقة وثانيتين. ومثلث م ل ه قائم الزاوية فخطّ ه م منه الذي يوتّر الزاوية القائمة معلوم وهو سا ح له ولكن بالمقدار الذي به يكون خطّ ه م ستّين جزءا فبه يكون ه ل جزءا وثلثاً وثلثين دقيقة[5] والقوس التي عليه ب ز مط اذا كانت الدائرة المستديرة على مثلث ط ل ه شس ولذلك تبقى قوس ا ب من فلك البروج كط ب يا بالتقريب. وايضاً نجعَل الشمس على نقطة د من الفلك

f. 17,r. *الخارج المركز الشمسيّ ونفرض قوس ز د[6] مائة وخمسين ولذلك تبقى قوس د ح التي هي موضع الشمس الى البعد الاقرب ثلثين جزءا ايضاً ونُخرج خطّي ه ك ط د وكلّ واحد منهما نصف قطر فلكه ونُخرج ايضاً عمود ه س فلانّ مثلث ط س ه قائم الزاوية وضلع ه ط الذي بين المركزين منه معلوم وضلع ه س وزاوية د ط ح[7] معلومة يكون ضلع ط س وزاوية ط ه س[8] الباقية معلومة ويبقى خطّ د س لذلك معلوماً و ه د الذي يوتّر الزاوية القائمة من مثلث ه س د القائم الزاوية معلوم فلانّ قوس د ح وزاوية ح ط د[9] معلوم مفروض وهو ثلثون جزءا كما قد تبيّن ووترها المنصّف ايضاً ثلثون جزءا وكذلك قوس ه س من الدائرة التي تستدير على مثلث ه س ط القائم الزاوية ثلثون اذا كانت هذه شس ووترها المنصّف

---

1) Cod ر ط — 2) Cod م ا — 3) Cod addit ايضا — 4) Deest in cod — 5) Cod ثانيه — 6) Cod ا د — 7) Cod ح د ط — 8) Cod. ط س — 9) Cod د حط

الذي هو عمود ه س ثلثون جزءا ايضاً بالمقدار الذي به يكون خط ه ط ستّين جزءا وهو نصف قطر هذه الدائرة وامّا بالمقدار الذي به يكون خط ط ه جزءين واربع دقائق ونصفاً وربعاً فيه يكون عمود ه س جزءا ودقيقتين واثنتين وعشرين ثانية ونصفاً ولذلك يبقى خط س ط لتمام اضلاع المثلّث جزءا وثماني واربعين دقيقة وثانيتين وخط ط د نصف قُطر الفلك الخارج وهو ستّون فاذا أُلقِيَ منه س ط بَقِيَ خط س د ثمانية وخمسين جزءا واحدى عشرة دقيقة وثماني وخمسين ثانية فخط ه د الذي يوتّر الزاوية القائمة من مثلّث ه س د يكون قريباً من ثمانية وخمسين جزءا واثنتي عشرة دقيقة واربع وثلثين ثانية وامّا بالمقدار الذي به يكون خط ه د ستّين جزءا فيه يكون عمود ه س جزءا واربع دقائق وسبع عشرة ثانية والقوس التي عليه جزءا واربع دقائق واربعاً وعشرين ثانية وهي مقدار الاختلاف. ولذلك تكون قوس ك ح من f. 47,v.
فلك البروج احدًا وثلثين جزءا[1] ودقيقة واربعاً وعشرين ثانية بالتقريب. وفي هذا كفاية لِمَا في هذا الاختلاف. وذلك ما أردنا ان نبيّن.



قال على هذا الرسم حصّلناه لدرجة درجة واثبتناه في الجداول من نقطة البعد الابعد وعلى هذا الرسم يُعمَل تعديل القمر المُفرَد وتعديل الكواكب الأوسط الذي هو نصف قُطر فلك تدوير كلّ واحد منها[2] اذا أُخِذَ وَتَرُه المنصّف ثمّ سُلِكَ في تجزئته هذا المَسْلَك. وكلّما اردتَ ان تعمل ذلك حساباً فانظرْ الى الاجزاء التي يقطع الكوكب او الشمس او القمر من فلك التدوير من نقطة البعد الابعد وهي الخاصّة المذكورة للشمس والقمر وسائر الكواكب فان كانت هذه الخاصّة اقلّ من قف فاعمل بها وان كانت اكثر من قف فانقصها من شس واعمل بما يبقى. ووجه العمل أنْ تأخذ الاجزاء التي تحصُل لك من احدى الجهتين فان كان اقلّ من ص فخُذْ وَتَرَه ووتر ما يبقى لتمام f. 48,r.
ذلك الى ص فاضرب كلّ واحد من الوترين في نصف قطر فلك التدوير للكوكب الذي هو وتر جُملة التعديل المنصّف فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصَل لوتر تمام الاجزاء فزِدْه على

1) Cod tantum حروٓ habet (١٠) — 2) Cod منهم

الستّين[1] التي هي نصف القُطر فما بلغ فاضرِبْه في مثله وزِدْ عليه مــا يحصُل لوتر الاجزاء مضروبًا في مثله وخُذ جِذْر ما اجتمع فاحفَظْه. ثمّ عُدْ الى مــا حصَل لتلك الاجزاء ايضًا فاضرِبْه في نصف القطــر واقسِمْه على الجذر الذي حفِظتَ فإن كانت الاجزاء التي تعمَل بها اكثرَ من تسعين فأْتِي منها تسعين فما بَقِيَ فخذ وتره ووتر ما يبقى لتمامه الى تسعين فاضرِبْ كلّ واحد من الوترين في نصف فلك التدوير فما بلغ فاقسِمْه على نصف القطر فما حصل للاجزاء فانقُصْه من ستّين فما بقِي فاضربه في مثله وزد عليه ما حصل لتمام الاجزاء مضروبًا في مثله وخذ جذر ما اجتمع فاحفَظه ثمّ عُدْ ايضًا الى الذي حصل لتمام الاجزاء فاضربه في نصف القطر واقسِم على الجذر الذي حفِظتَ فما حصل فقوِّسْه فمــا بَلَغَتِ القوس من ايّ الجهتين اتّفقَتْ لك اعني من الجهة الاولى التي حصَلَتْ من قسْمة الجزء الاوّل او من قسمة هذا الجزء الثاني فهو حِصّة تلك الاجزاء التي للحاصّــة التي عمِلتَ بها لأيّ الكواكب قصَدت مــن اختلاف حركته وهو تعديل الكوكب. ويكون نصف قطر فلك تدوير الشمس ب د مه[2] ونصف قطر فلك تدوير القمر ه يه[3] ونصف قطر فلك تدوير زُحَلَ و كط ن ونصف قطــر فلك تدوير المُشتَرِي يا ل ه ونصف قطر فلك تدوير المِرّيخ لط[4] كه ك ونصف قطر فلك تدوير الزُّهَــرَة مط ه ونصف قطر فلك تدوير عُطارِدَ كب[5] ل ل وهذا فيما قد بانَ بالأرصاد واتّفق عليه الحِساب وهو وتَرُ التعديل الاوسط المنصَّف لجميع الكواكب إن شاء الله.

1. 48,v.

الباب التاسع والعشرون

في معرفة اختلاف الايّام بلياليها ونَقْل بعضها الى بعض.

قال امّا عند كثيرٍ من الناس والعَوامّ فإنّ الأيّام بلياليها متساوية الازمان فيما يظنّون اعني انّ كلّ يوم مع ليلته عندهم اربع وعشرون ساعةً وليست بالحقيقة كذلك لأنّ اليوم الواحد الاوسط مع ليلتــه هو طُلوع ازمان مُعَدِّل النهار الثلثمائة والستّين كلّها من دائرة الأُفق او دائرة نصف النهار وزيادة ما

1) Cod sine articulo — 2) Cod مه ه ب — 3) Cod و يه — 4) Cod يط — 5) Cod كط

يطلع من ازمان معدّل النهار ايضاً مع التسع والخمسين الدقيقة التي تسيرها الشمس بحركتها الوسطى في اليوم والليلة. واليوم الواحد المختلف مع ليلته هو الذي تطلع ازمان معدّل النهار الثلثمائة والستّون كلّها مع زيادة ما يطلع مع سير الشمس المختلف في اليوم والليلة الذي يقع الاضطرار عليه انّه[1] إمّا اكثر من تسع وخمسين دقيقة وإمّا اقلّ منها ولمّا كان الابتداء من دائرة الأُفق يتغيّر ويختلف في كلّ موضع باختلاف مطالع البروج فيه وكان الابتداء الذي من انتصاف النهار ثابتاً على حالة واحدة لا يتغيّر ولا يختلف وذلك لأستواء طُلوع البروج في فلك نصف[2] النهار في كلّ بلد لم يُجعَل ابتداء الايّام في حساب الكواكب وتقويم مواضعها من طُلوع الشمس ولا من غُروبها لكنّه يُجعَلُ من وقت انتصاف النهار او انتصاف الليل وايضاً فلأنّ سائر الحركات الموضوعة للكواكب في الجداول انّما وُضِعَتْ على ايّام وسطى متساوية الازمان اذًا أُغفِلَ ما يجتمع ممّا بين الأيّام بلياليها المختلفة وبين الأيّام بلياليها الوسطى.

امّا في سير الشمس وغيرها من الكواكب فليس له مقدار يتبيّن من قِبَلِه خَلَلٌ محسوس وامّا في القمر فانّه فيه ظاهرٌ جدًّا لسُرعة حركته وذلك انّ اكثر ما يجتمع ممّا بين الأيّام المختلفة* وبين الأيّام الوسطى f. 49,r
يكون قريباً من نصف ساعة وتكون حركة القمر في بعض الاوقات في هذه المُدّة مقدار ثمانَ عشرة دقيقة. وامّا الذي فيما بين الأيّام الزائدة على الأيّام الوسطى والأيّام الناقصة منها فانّه ضِعف ذلك. ويتركّب هذا الاختلاف من جهتين احداهما اختلاف حركة الشمس الذي هو التعديل والاخرى اختلاف ممرّ البروج في وسط السماء اذ كانت لا تطلع كلّها هنالك بمقدار واحد واكثر ما يجتمع من قِبَل اختلاف حركة الشمس قريب من ثلثة اجزاء وربع وعُشر والذي يجتمع من ممرّ البروج في وسط السماء اكثر ما يبلغ حينئذٍ قريب من اربعة اجزاء وربع وخُمس فيصير ما يجتمع من الجهتين جميعاً سبعة اجزاء وثماني واربعين دقيقة وذلك هو نصف ساعة وخُمسُ عُشرِ ساعة معتدِلة بالتقريب. وموضع النقصان هو قريب من ثُلثَي الدلو الى قريب من اوّل العقرب وموضع الزيادة هو قريب من اوّل العقرب الى قريب من ثلثي الدلو. وقد وضعنا الحركات الوسطى في الجداول في كتابنا هذا على انّ موضع الشمس المفروض بحركتها الوسطى في ثمانَ عشرة درجة وتسع عشرة دقيقة وبالحركة الحقيقيّة التي تُرى فيها في عشرين جزءاً منه والى هذا اليوم بليلته تقيس باقيَ الأيّام من السنة في

1) Deest in cod. — 2) Cod addit معدل

هذا الكتاب. ﴿ قال ﴾ فاذا اردتَ ان تُحوِّل الأيّام المختلفة فتنقلها الى الأيّام الوسطى التي بها تَستخرِج الحركات الوسطى من الجداول فخُذْ ما بين موضع الشمس الاوّل الاوسط المفروض وبين موضعها الثاني الذي تسير اليه بالمسير الاوسط ايضًا فما كان من الاجزاء فاحفَظْه ثمّ خُذْ ايضًا ما بين موضعها الاوّل الحقيقيّ الذي كانت فيه والموضع الثاني الذي تسير اليه بحركتها الحقيقيّة ايضًا بأزمان مطالع البروج في الفلك المستقيم *فان كان عدد هذه الازمان اكثرَ من اجزاء الحركة الوسطى التي f. 49,r. حفِظتَ عرَفتَ قَدْر الفَضْل الذي بينهما كم هو من الساعة المعتدِلة فما كان زِدْته على الأيّام المختلفة المفروضة وإن كان عدد الازمان اقلّ نقَصْتَه منها فما بلَغتِ الأيّامُ بعد الزيادة عليها او النقصان منها فهو المحوَّل من الأيّام المختلفة الى الأيّام الوسطى في ايّ البُعْدين كان اعني من وقت انتصاف النهار او وقت انتصاف الليل ايّ وقت كان العَمَل عليه في ابتداء الأيّام. وإن اردت أن تحوِّل من الأيّام الوسطى التي تَخرُج من الجداول الى الأيّام المختلفة الموجودة عمِلتَ بعَكْس ذلك فزِدْت ذلك الفضل على الأيّام الوسطى اذا كان عدد الازمان اقلّ ونقصته منها اذا كان عدد الازمان هو الاكثر فما بلَغتِ الأيّام الوسطى بعد الزيادة او النقصان فهو المحوَّل من الأيّام الوسطى الى الأيّام المختلفة الموجودة. وعلى هذا الأَصل الذي اصّلنا في كتابنا هذا من موضع الشمس المفروض يكون ابدًا عدد الازمان هو الاقلّ الى انقضاء مُدّة طويلة من الزمان يكثُر فيها تغير موضع بُعْد الشمس الابعد الذي وجدناه فيه من فلك البروج فيتغيّر لذلك ما يقع من قِبَل اختلاف حركة الشمس ولمّا كان ذلك على ما وصفنا زِدنا على[1] موضع القمر الاوسط في اصل الحساب يج دقيقة واخذنا حِصّة كلّ جزء من اجزاء البروج من مقدار اختلاف الأيّام بلياليها فاثبتناه في جداول مطالع الفلك المستقيم في الجدول الذي يتلو المطالع في كلّ بُرج فاذا اخذنا ما بإزاء جزء الشمس الحقيقيّ من ذلك فعُرِف مقداره من الساعة المعتدلة فنُقِصَ مِن الأيّام المختلفة كان الذي يبقى هو الأيّام الوسطى التي تُستَخرَج بها الحركات من الجداول واذا زِيدَ على الأيّام الوسطى كان الذي يجتمع منها هو الأيّام المختلفة الموجودة بالقياس.

1) Deest in cod.

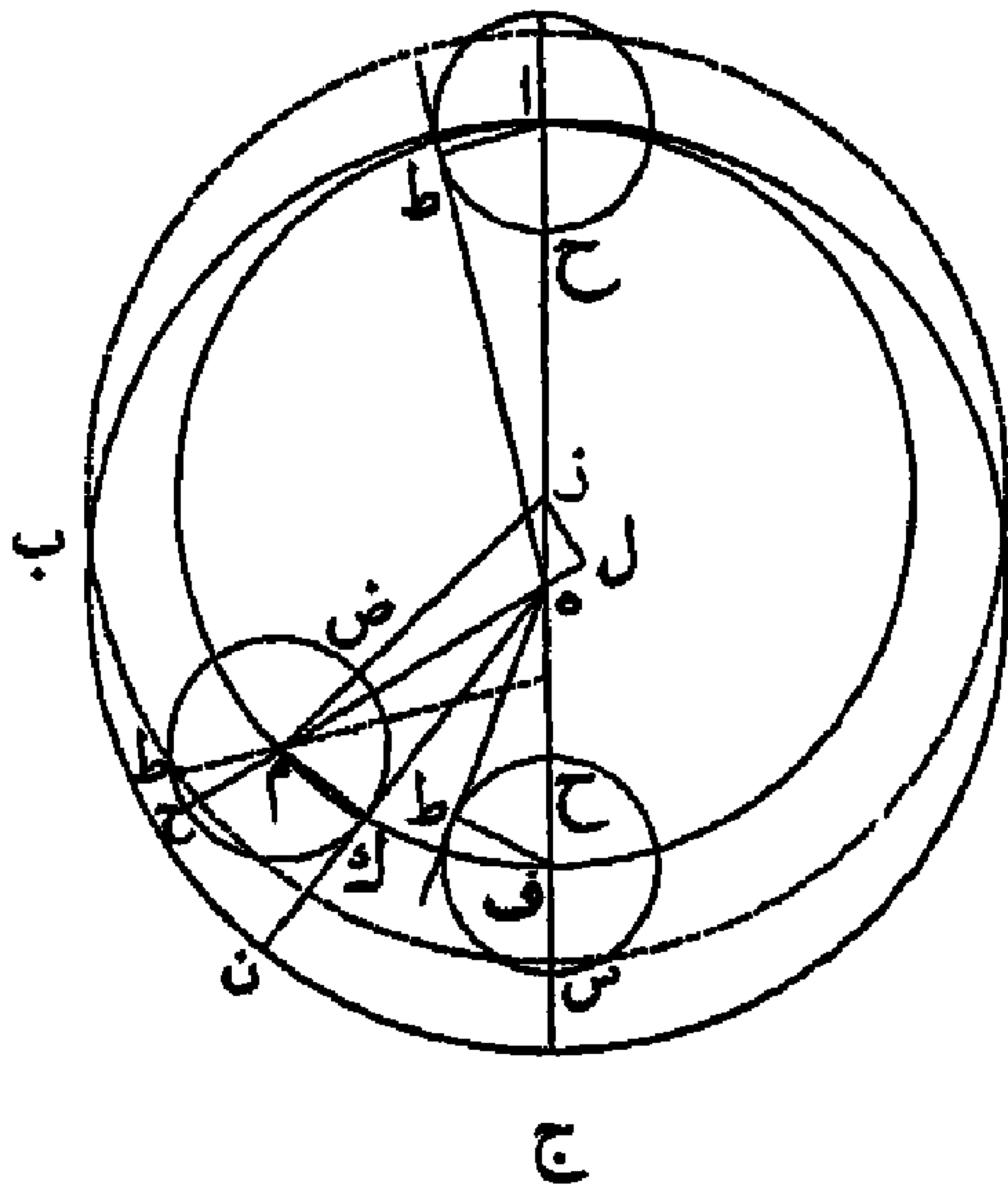
الباب الموفي ثلثين f. 50,r.

في صفة افلاك القمر واختلاف حركاته وزيادة ضَوْئه ونُقْصانه وعِلَل الكُسُوفين وابعاد النيّرين عن مركز الارض واقطارهما وعِظَم اجرامهما اذا قِيسا الى الارض.[1]

قال إنّ القمر لمّا افتُقِدَتْ حركاته وُجِدَ له اختلافان احدهما مُفْرَد بذاته يظهَر فيه على انفراده عند اوقات الاجتماعات والمقابَلات الشمسيّة فقط التي تكون بسير الشمس والقمر الاوسط بحسب موضع القمر من فلك تدويره. والاختلاف الثاني يظهَر من قِبَل ابعاده عن الشمس فيتركّب مع الاختلاف الاوّل فيصيران معًا ويُحاط بمعرفة ذلك بالبُرْهان بالخطوط المساحيّة وذلك بأنْ يُتوهَّم انّ للقمر اربعة افلاك احدها ممثّل بفلك البروج معتدِل تحته يتحرّك بحركته لا يَزيغ عنه ومركزه مركز فلك البروج والفلك الثاني مائل عنه الى جهة الشّمال والجَنوب وسَعَته مثل سعة هذا الفلك المثّل بفلك البروج ومركزهما واحد واكثر مَيْله الى كلّ جهة خمسة اجزاء بالتقريب وهو مقدار بُعْد القمر عن نِطاق البروج في العَرْض. وحركة هذا الفلك المائل الى خِلاف توالي البروج في اليوم قريبة من ثلث دقائق وهي حركة العُقْدَيْن[2] اللّذان[3] يسمّى احدهما الرأسَ ومنه مجاز القمر في العرض الى ناحية الشّمال ويسمّى الآخر الذَّنَبَ ومنه مجاز القمر الى ناحية الجَنوب وهذان العُقْدان هما موضع تقاطُع الفلك المائل والفلك المثّل بفلك البروج. وفي داخل هذا الفلك المائل فلك ثالث مركزه خارج عن مركزَيِ الفلكين يتعلّق بالفلك المائل ويلاصقه على نقطة هي ارفع موضع منه وتسمّى تلك النقطة البُعْد الأبْعَد من الارض ويتحرّك في باطن الفلك المائل الى خِلاف توالي البروج في اليوم قريبًا من احدى عَشَرَ جزءًا واثنتيْ عَشْرَةَ دقيقة f. 50,v. *وفلك رابع يسمّى فلك التَّدْوير الخاصّ للقمر ومركزه على دائرة الفلك الخارج ويتحرّك هذا المركز على دائرة الفلك الخارج الى جهة توالي البروج قريبًا من اربعة وعشرين جزءًا وثلث وعشرين دقيقة ويبتدئ في الحركة من نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج المفروضة مع موضع

1) Supplevi ex coniectura In codice tantum pars superior litterarum الى الارض legitur — 2) Cod. العقدتين — 3) Cod. الذى

الشمس الاوسط ولذلك يقعُ مركز فلك التدوير على نقطة البعد الابعد مرّتين في الشَّهر القمريّ عند الاجتماع الاوسط مرّةً وعند المقابلة أخرى والقمر يتحرّك على دائرة فلك التدوير في اليوم قريباً من ثلث عشرة درجة واربع دقائق ويبتدئ من نقطة البعد الابعد التي تُرى على مركز الفلك الخارج الى خِلاف توالي البروج في فلك التدوير واذ كان مركز فلك التدوير يقع على دائرة الفلك المائل في هذين الوقتين كما ذكرنا فليس شيء يمنع على هذه الجهة ان يكون مركز فلك التدوير يتحرّك على دائرة الفلك المائل في اليوم ثلث عشرة درجة واربع عشرة دقيقة بالتقريب وهذه هي حركته في العرض وتردّه العُقدة التي في[1] تقاطُع الفلكين الى خلاف توالي البروج الثلث دقائق التي ذكرنا انّها حركة الفلك المائل فتبقى حركته في الطول الى توالي البروج في اليوم ثلث عشرة درجة واحدى عشرة دقيقة بالتقريب وتكون حركة القمر في فلك التدوير هي الحركة الأولى المذكورة وبيّنٌ هو ممّا قد وصفنا انّه لا يقع في حركة القمر من قِبَل الفلك الخارج المركز عند هذين الوقتين شيء اذ كان القمر لا يبعد فيهما عن موضع الشمس الاوسط او مقابلته ولذلك لا يُخالِط الاختلافَ المُفرَدَ شيءٌ من الثاني حينئذ حتّى يبعدَ القمر عن الشمس ففي تلك الأبعاد يتركّب معه الاختلاف الثاني الذي من قِبَل الفلك الخارج بحَسَب أبعاده عن الشمس.* ﴿ وهذه صورة افلاك القمر الاربعة فبمَثَل[2] رسومها يظهر لك البُرهانُ ﴾. f. 51,r.



قال رسمتُ دائرةً للفلك المثّل بفلك البروج عليها ا ب ج د وعلى مركزها ه ورسمت دائرة للفلك المائل عليها ا ب ح د ايضاً وليكن مركزها نقطة ه ايضاً وكذلك تقع في الكُريّ الذي يدور على قُطبَيه ونُخرج قُطر ا س

f. 51,v. ونُعلم عليه *مركز الفلك الخارج على نقطة ز فيما بين مركز الفلكين وعلامة ا ونُدير على مركز ز دائرة لفلك الخارج المركز عليها ا م ف مخطوطة ببُعد ا ز ونفرض قوس ا م

1) Cod من — 2) Cod فتمثل

حركة مركز فلك التدوير من نقطة ا التي هي نقطة البعد الابعد وموضع الشمس الى نقطة م كمْ شئنا ونتّخذ نقطة م [1] مركزًا لفلك التدوير ونُدير عليه دائرةً لفلك التدوير عليها ح ط س ك [2] ونُخرج خطّي م ط و م ح فتكون نقطة ط من فلك التدوير موضع البُعد الابعد الذي يُرَى من مركز نقطة ه التي هي مركز الارض ومركز فلك البروج وتكون ح موضع البعد الابعد الحقّيّ التي تُرى من مركز د اعني من مركز الفلك الخارج فيبين انّ قوس ط ح اختلاف حركة القمر في سيره الخاصّ له في فلك التدوير وهو الاختلاف المرسوم في الجدول الثالث من جداول تعديل القمر ونفرض حركة القمر في فلك التدوير من نقطة ح الى نقطة ط ثمّ الى س ونجعل موضعه الذي انتهى اليه من فلك التدوير علامة ك ونُخرج خطّ ه ك ن [3] يماسّ فلك التدوير ونُخرج خطّ م ك وهو نصف قُطر فلك التدوير المنحرف ببُعد مركز فلك التدوير المنحرف عن نقطة ا من الفلك الخارج ولأنّ القمر في الخطّ المُماسّ لفلك التدوير يكون نصف قطر فلك التدوير هو الاختلاف المُفْرَد كلّه مع ما يتركّب معه من الاختلاف الثاني بحَسَب بعد القمر عن الشمس الذي هو نقطة ا وبَيّنٌ هو في هذا الشكل أنّ القمر اذا كان في النصف الاوّل من فلك التدوير الذي عليه ح ط س إنّ موضعه الحقيقيّ من فلك البروج الذي يُرى على مركز ه اقلّ من موضعه الاوسط في الطول وهو موضع مركز فلك التدوير ولذلك يُنقَص التعديل من وَسَط القمر * اذا كانت الخاصّة اقلّ من ثمانين ومائة درجة. واذا كان في النصف الثاني f. 52,r.
الذي عليه س ك ح كان موضعه الحقّيّ اكثرَ من موضعه الاوسط في فلك البروج ولذلك اذا كانت خاصّته اكثرَ من نصف الدَّوْر تُزاد التعديل على الوَسَط من القمر ان شاء الله. وامّا التعديل المُفْرَد الذي يظهَر في اوقات الاجتماعات والمقابلات المرسوم في كتابنا هذا في الجَدْوَل الثاني من جداول التعديل فقد بيّنّا مَأخَذ حسابه على الجهة التي عملنا بها في حساب تعديل الشمس وتجزئته في الجداول. واكثر ما يبلُغ اختلافُ القمر المُفْرَد هذا الذي ذكرنا هو [4] خمسة اجزاء ودقيقة واحدة ووَتَره المنصَّف الذي هو عند ذلك نِصْف قُطر فلك التدوير خمسة اجزاء ورُبع جُزْء بالتقريب وذلك هو نِسْبة الستّين التي هي نصف القطر الى الخمسة الاجزاء والرُّبْع [5] وهو الذي ذكره بطليوس وبيّنه بالكسوفات القمريّة التي يَجِب فيها ضَرورةً ان يكون موضع القمر الحقّيّ مُقابِلَ موضع الشمس الحقّيّ

1) Deest in cod — 2) Aliquid fortasse excidit in archetypo ex quo orti sunt codex noster et Platonis versio — 3) Cod ك ن — 4) Cod وهو — 5) Cod sine articulo.

الذي يُرَى فيه من فلك البروج فيكون عند ذلك ما بين موضع القمر بسَيره الاوسط وبين الجزء المقابل لجزء الشمس الحقيقيّ هو اختلاف حركة القمر المُفرَد بحَسَب موضع القمر من فلك التدوير ويصير لذلك جميع هذا الاختلاف المفرد معلوماً. وقد رَصَدْنا نحن ايضاً كُسوفات قمريّة كثيرة وقَفْنا على حقيقة اوقاتها واوساطها فوجَدْنا مقدار هذا الاختلاف المُفْرَد على ما وَصَفْنا [1]. وامّا الاختلاف الثاني الموجود ببُعْد القمر عن الشمس فانّ اكثر ما وجدوه يبلغ قريباً من جُزءَيْن وثُلثَيْ جزء. واذا تَرَكَّبَ مع الخمسة الاجزاء والدقيقة التي للمُفْرَد كان جميع الاختلافَيْن قريباً من سبعة اجزاء واربعين دقيقة. ويتهيّأ ذلك اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ب [2] * اذا كانت في البعد عن نقطة ا مقدار f. 52,v. نصف [3] الفلك فيكون نصف قُطر فلك التدوير المُنْحرِف قريباً من ثمانية اجزاء وهو الوَتَر المنصَّف للسبعة الاجزاء والثلثَيْ جزء. ويتبيَّن بما وصَفْنا انّ خطّ ه د الذي بين المركزين يكون عشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة وبُرْهان ذلك كما أَصِف نُدير ايضاً على نقطة ا التي هي البعد الابعد في الفلك الخارج دائرةً لفلك التدوير عليها ط ح ونُخرِج خطّ ه ط مماساً لفلك التدوير ونُخْرِج خطّ ا ط فمن أَجْل انّ القمر في الخطّ المماسّ يستكمل الاختلاف كلّه المُفْرَد الذي قد ظهر انّه ه ا بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا [4] القائمة شس ووَتَرها المنصَّف ه ب [5] بالمقدار الذي به يكون نِصْف القُطْر ستّين جزءاً وهو نصف قطر الفلك المثَّل المائل في هذا الشَّكْل وايضاً نجعَل مركز فلك التدوير علامة ب التي هي نقطة البعد الاقرب من الفلك الخارج وندير عليه دائرةً لفلك التدوير عليها ط ح ايضاً ونُخْرِج خطّ ه ط مماساً لفلك التدوير وخطّ ب ط فلأنّ القمر في الخطّ المماسّ اعني موضع ط يستكمل جميع الاختلافَيْن الذي هو د م ووترها المنصَّف ح بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا [6] القائمة شس ونصف القطر س وهو خطّ ه ا وخطّ ب ط فهو مِثل خطّ ا ط وقد كان تبيّن انّ خطّ ا ط خمسة اجزاء ورُبع بالمقدار الذي به خطّ ه ا ستّين جزءاً ولمّا صار مركز فلك التدوير [7] في موضع يتغيّر فيه [9] القياس لقُرْبه من نقطة ه التي هي مركز الارض وموضع النظر الحقيقيّ فصار فيما يُرَى بالقياس قريباً من ثمانية اجزاء بالمقدار الذي به خطّ ه ا ستّون فبالمقدار الذي به تكون الثمانية الاجزاء ستّين f. 53,r.

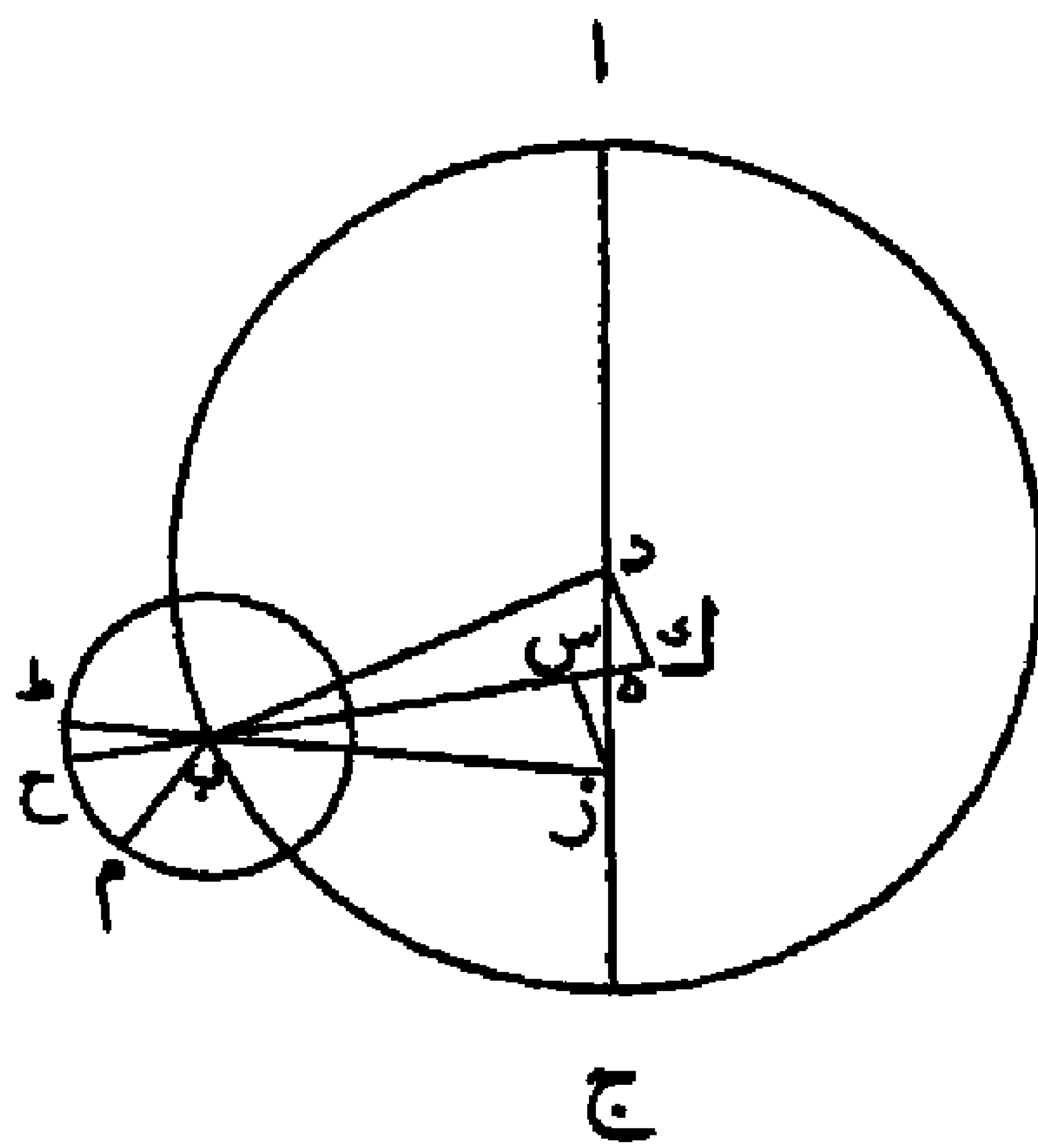
---

1) Cod. رصدنا — 2) Ex iis quae Plato habet, excidisse patet التي هي نقطة البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز — 3) Deest in codice — 4) Cod. sine articulo — 5) Cod. ه ك — 6) Cod. sine articulo — 7) Cod. addit وتر — 8) Cod. في

جزءًا فبه يكون الخمسة الاجزاء والرُّبع[1] تسعًا وثلثين درجة واثنتين وعشرين دقيقة وذلك هو مقدار خطّ ه ف الذي من مركز الارض الى نقطة البعد الاقرب من الفلك الخارج وكذلك ايضًا بالعكس لهذه النِسْبة بالمقدار الذي به تكون الثمانية الاجزاء خمسةَ اجزاء وربّما فبه تكون الستّين جزءًا تسعةً وثلثين جزءًا واثنتين وعشرين فإذ قد وضح مقدار خطّ ه ف بأنه لط جزءًا وكب دقيقة فاذا أُضيفَ الى خطّ ه ا الذي هو ستّون بلغ صط كب وهو قُطر الفلك الخارج المركز كلّه فاذا أُخِذ نصفه كان نصف قطر الفلك الخارج مط ما[2] واذ قد عُرِفَ نصف قُطر فلك التدوير بحَسَب انحرافه عن الشمس وعُرِفَ ما بين المركزين ونصف قطر الفلك الخارج فانّ الذي يبقى من تمام ما في ذلك من المعرفة ايضاح حِساب قوس لح المرسومة في الجدْوَل الثالث وايضاح ما يتركّب من التعديل المُفْرَد مع[3] الثاني فيما بين البُعْدَيْن على الجهة التي رَسَمْتُ في الجداول وأثبتُّ من ذلك في الجدْوَل الرابع والخامس امّا الذي في الرابع فإنّه اذا كانت هذه الدرجتَيْن والاربعين الدقيقة ستّين وهي المُثْبَتة في الخامس كم يكون مقدار ما يتركّب منها وما نِسْبَتُهُ الى الستّين ومعرفة ذلك كما أَصِف نُخرِج خطّ م ه الى علامة ل ونَصِل نقطة ل بنقطة ز فيصير مثلّث م ل ز متناسب الأضلاع معلوم الزوايا ونفرض قوس ا م كما فرَضها بطلميوس في هذا الباب قك جزءًا وهي بُعْد القمر المُضعَّف عن الشمس، ولأنّا جعلنا نِسْبة الاوتار المنصَّفة الى نصف القطر تكون زاوية ل ه ز[4] ثلثين جزءًا وزاوية ز ه ل لتمام الرُّبع ستّين جزءًا بالمقدار الذي به تكون الدائرة التي تستدير على مثلّث ز ه ل شس جزءًا وايضًا فإنّ وَتَر زاوية ل ه ز[5] * تكون f. 53,v. ايضًا ثلثين جزءًا ووتر زاوية ز ه ل تكون قريبًا من نا ع[6] بالمقدار الذي به يكون[7] خطّ ه ز ستّين وامّا بالمقدار الذي به يكون خطّ ه ز ي يط فبه يكون خطّ ه ل قريبًا من ه ي وخطّ ز ل يكون ط يو واذا كان ايضًا في الشَّكْل خطّ ه ك ن مُماسًّا لفلك التدوير وموضع القمر من فلك التدوير نقطة ك يكون اكثر ما يجتمع من الاختلاف الاوّل مع ما يتركّب معه من الاختلاف الثاني واذ خطّ م ك نصف قُطر فلك التدوير وخطّ ز م نصف قطر الفلك الخارج وبه علِمْتَ هذه الأقدار فمن نسبة ز م وز ل تكون نسبة ل م معلومة ولذلك يكون م ل كلّه مح نح فإذا أُلْقِيَ منه خطّ ه ل الذي قد ظهر انّه ه ي

1) Cod. sine articulo — 2) Ex Platonis versione, excidisse patet فيكون ما بين المركزين ي يط بالمقدار — 3) Cod. س — 4) Cod., ut Plato, ا ه م — 5) Cod. ا ه م — 6) Cod. الذي به يكون خطّ اه ستّين جزءًا يا ج — 7) Deest in codice

بقي خطّ ه م الذي من المركز م ع وخطّ م ك الذي هو نصف قطر فلك التدوير قد كان ظهر انّه ه ب ولكن بالمقدار الذي به يكون خطّ ه م الذي من المركز ستّين فبه يكون خطّ ك م وهو نصف قطر فلك التدوير المنحرف سبعة اجزاء واثنتيّ عشرة دقيقة بالتقريب والقوس التي عليه قريبة من ستّة [1] اجزاء واربع وخمسين دقيقة وذلك هو مقدار قوس م ك فإذا طُرِحَ من ذلك الخمسة الاجزاء والدقيقة التي هي قدر الاختلاف المفرد كلّه بقي الذي يتركّب معه من الاختلاف الثاني جزءا وثلثا وخمسين دقيقة واذا كانت الدرجتانِ والثلثا درجة بالتقريب ستّين كانت هذه الدرجة والثلث والخمسون[2] دقيقة من الستّين سب لح وهي المرسومة تحت قك في الجدول الرابع وقد حصّلت بنسبة الدقائق الى الجزء الواحد وهي نسبة ب سب لح الى ستّين واذا مُدّت هذه الاثنان والاربعون والثاني والثلثون فجُعِلَتْ ستّين كان الجزء والثلثة والخمسون[2] دقيقة حينئذ* جزءين وتسعًا وثلثين دقيقة وهي المرسومة في الخامس f. 54,r.
تحت قك. وايضًا نعلم ما بين البعد الابعد الحقيّ والبعد الاوسط الذي هو قوس ط ح على الرسم الموضوع بأن نفرض بُعد القمر عن الشمس بمسيرها الاوسط المُضعّف ص ل كما جعله بطلميوس في الشكل الذي انتهت اليه دلالته على ما ذكرنا لتكون حركة القمر في فلك تدويره من نقطة ط تح ب ونرسم هذه الدائرة مثالًا لذلك.



قال هذه دائرة الفلك الخارج عليها ا ب ح على مركز د [3] وقطرا ج وعليه يقع مركز فلك البروج في موضع علامة ه [4] والدائرة على نقطة ب هي المسمّاة بفلك التدوير عليها م ح ط ونُخرِج خطّ ب م وخطّ ه ب ح ونَصِل خطّ ب ه بنقطة ك ونَصِل نقطة ك بنقطة د فتكون زاوية ك د ه من المثلّث النصف الجزء الزائد على ص وقوس ه ك نصف جزء بالمقدار الذي به تكون الدائرة المستديرة على مثلّث د ك ه شس جزءا ووترها المنصّف ب لا كه بالمقدار الذي به يكون خطّ ه د الذي هو نصف القطر ستّين وتبقى زاوية ك ه د * فط ل وقوس ك د لذلك f. 54,v.

1) Cod. خمسة — 2) Cod sine articulo — 3) Cod ه — 4) Cod د

طه ل ووترها المنصّف قريباً من ستّين ولكن بالمقدار الذي به كان خطّ د ه الذي بين المركزين ي يط فبه يكون خطّ ه ك قريباً من خمس دقائق وخطّ ك د قريباً من ي يط وايضاً لاختلاف المراكز فيما وصفنا نجعل خطّ ه ز مثل د ه وخطّ ه س مثل ه ك وخطّ س ر مثل خطّ د ك فخطّ د ب الذي من مركز الفلك الخارج الى دائرته قد بان انّه طه ما بالمقدار الذي به يكون خطّ م ب الذي هو نصف قطر فلك التدوير ه يه ولما وصفنا يكون خطّ ب ك كلّه ع تو واذا أُنقِصَ منه ه ك الذي قد بان انّه خمس دقائق بقي خطّ ه ب بذلك المقدار ع لا ولأنّ خطّ ه س ايضاً خمس دقائق يبقى خطّ س ب بذلك المقدار ع كو ومن نسبة س ر و س ب تعرف نسبة خطّ ب ر ويكون لذلك طه لا بالتقريب بالمقدار الذي به كان خطّ س ز قريباً من ي يط واذا مُدّ خطّ ب ر فجُعِلَ ستّين فبه يكون خطّ س ر قريباً من يب لب والقوس التي عليه قريباً من يب ا بالمقدار الذي به تكون الزاوية الواحدة القائمة س وذلك هو مقدار قوس طح ولذلك تكون حركة القمر الحقيقيّة في فلك التدوير التي تُرى على مركز الفلك وهي من نقطة ح ثلثمائة وخمسة واربعين جزءًا وثلث عشرة دقيقة ولذلك اذا كان البعد المُضعّف اقلّ من قف زِيدَتْ قوس طح على خاصّة القمر التي تحصل بالجدول واذا كانت اكثر من قف نُقِصت قوس طح من تلك الخاصّة. وذلك انّ مركز فلك التدوير يكون بدئيًّا فيما بين نقطة[1] ا من الفلك الخارج f 55,r.
الى نقطة ف ممّا يلي م ثمّ ينتقل الى نصفه الآخر الذي فيما بين ف الى ا من ناحية د وهذه الاجزاء الاثنا عشر والدقيقة الواحدة هي المرسومة في الجدول الثالث تحت التسعين جزءًا والنصف[2].

﴿ قال ﴾ فامّا حركة القمر في الطول فإنّا نجدها على ما بقي في كتاب بطلميوس بعد ان نُزيد عليها ما كُنّا استدركنا في حركة الشمس وكذلك اثبتناها في الجداول وكذلك حركته في الاختلاف هي الحركة الموضوعة في كتاب بطلميوس لخاصّة القمر لا زيادةَ عليها ولا نُقصانَ منها. وامّا حركته في العرض فإنّا وجدناها تزيد في كتاب بطلميوس مقدار كز دقيقة فجزّأنا هذه الدقائق على ما وقع بيننا وبينه من الزمان ونقّصناها من حركة العرض واثبتنا ما حصل منها بعدُ في الجداول واستغنينا عن وضع جداول البُعد ما بين الشمس والقمر المُضعّف لمعرفتنا بمقدار ما يقع بين الشمس والقمر بسيرهما الاوسط في كلّ وقت نُريد فإذا اضعفنا ذلك كان هو الذي نستعمله بدلًا من الذي يحصل من الجداول

1) Deest in cod — 2) Cod sine articulo

بغير زيادة ولا نقصان كذلك وجدنا عرض القمر ينتهي الى مقدار خمسة اجزاء بالتقريب وهو المرسوم في الجدول السابع من جداول التعديل فأثبتناه على هيئته غير انّ حصّنه[1] تزيد في زماننا وزمانه مقدار نصف وربع جزء فنقصنا ذلك من سيره الخاصّ له وبقي ما تجده هنالك إن شاء الله تعالى. ﴿ واما علّة الكسوف القمريّ ﴾ فهي أنّ الشمس اعظم من الارض والارض اعظم من القمر وشعاع الشمس يخرج مع جوانب الارض حتّى ينتهي في الهواء من الجانب الآخر على شكل جمجمة[2] الصنوبرة ولذلك سمّي ظلّ الارض الصنوبريّ وتكون نهايته فوق فلك عطارد فإذا كان مجاز القمر على احدى عقدتي فلكه في اوقات مقابلته الشمس صار مركزه في[3] فلك البروج *فوقع على نطاق البروج وسامت الشمس على f. 55,v. قطر الفلك ولم يكن له عرض يميل به عن الشمس وقصد سمتها فتحول الارض بين القمر وبين الشمس وتستره عنها فيقع في ظلّ الارض الصنوبريّ المذكور ويظلم نوره وينكسف بقدر ما توافق طريقته في البعد والقرب من نطاق البروج الذي هو وسط الظلّ وإن لم يكن له عرض البتّة وكان في نفس العقد كان مجازه في وسط الكسوف على خطّ وسط الظلّ فيكون كسوفه عند ذلك اتمّ ما يكون من الكسوفات واطولها مدّةً في المكث ولذلك صار كمال الضوء في القمر معدوماً وذلك انّه إنّما يستحقّ جميع الضوء حين يقع الشمس على نصف دائرته التي يواجهها ولا يتهيّأ ذلك إلّا اذا كان على قطر الشمس حيث يكون بينه وبينها نصف الفلك ولا يتمكّن من ذلك إلّا وهو تحت الظلّم في وسط الكسوف فإن مال عن طريقة الشمس في العرض الى جهة الشمال او الى الجنوب فإنّه لا يقع بينه وبينها الّا اقلّ من نصف دائرة الفلك ولا تكون مقابلته الشمس على قطر قائم ولذلك اذا قابل الشمس وهو مائل عن طريقتها في العرض كان كسوفه بحسب ما يوافق مقادير عرضه الى ان ينتهي في العرض الى اكثرما يمكن ان تماسّ دائرته دائرة الظلّ فيبين بما قد ذكرنا انّه لا يمكن ان ينكسف شيء من الكواكب عند مقابلتها الشمس لأنّ الظلّ لا يصل الى مراكزها وعطارد فليس يبعد عن الشمس بعد المقابلة فيقع في الظلّ عند ذلك ولكن القمر قد يكسف سائر الكواكب ويسترها عن الابصار اذا وافقت طريقته المرئيّة في الطول والعرض وذلك انّه عند ذلك يقع في الخطّ الذي يخرج عن البصر الى الكوكب المقصود. وقد تكسف الكواكب بعضها بعضاً اذا مرّ السفلى منها تحت ما فوقه من

1) Cod. حاصته — 2) Lectio incerta — 3) Deest in codice, qui antea مركز habet.

f. 56,r. الكواكب فصار على مَجْراه *في الطول والعرض. ولو كانت الشمس مثل الارض لكان عرض الظلّ من أسفله الى أعلاه بمقدار واحد ولم يكن له في الهواء نهاية بل كان متصاعدًا بلا نهاية فكان كسوف القمر لذلك في أعلى فلك تدويره او اسفله بمقدار واحد وكان يبطؤ في الكسوف اكثر من إبطائه الموجود ولكانت الكواكب[1] كلّها تنكسف عند مقابلتها الشمس. ولو كانت الشمس اصغر من الارض لكان اعلى الظلّ اعرض من اسفله ولكن متصاعدًا في السماء بلا نهاية وكلّما ارتفع عرض الظلّ فكان القمر والكواكب تنكسف وتبطؤ في الكسوف أيامًا مختلفة بحسب سيرها من سير الشمس. ﴿ واما الشمس فإنّ علّة كسوفها ﴾ القمر وذلك انه اذا وافق في اوقات الاجتماعات ان يُرى مركزه على نطاق البروج حال بين ابصار الناظرين الى الشمس وبين الشمس لوقوعه في الخطّ الذي يخرج من البصر الى الشمس اذ كان هو اقرب منها الى الارض وكذلك الشيء الصغير لا يزال يُرى دائمًا ابدًا ويستر الشيء الكبير اذا كان اقرب الى الابصار منه. وعلى قدر ما يتفق عرض القمر في الرؤية تكون اقدار الكسوف الى ان ينتهي الى الغاية التي لا يمكن ان يستر دائرته شيئًا من دائرة الشمس ولذلك صار كسوف الشمس مختلف الاقدار في المواضع المختلفة العرض وكسوف القمر في جميع المواضع يُرى مقدارًا واحدًا. ﴿ واما أبعاد الشمس ﴾ والقمر واقطارهما وعظم أجرامهما في قياسهما الى الارض فإنّ بطلميوس قدّم لمعرفة ذلك كسوفين قمريّين جعل القياس عليهما واجراه على انّ القمر يستر الشمس كلّها عن الابصار اذا كان في بعده الابعد عن الارض في اوقات الاجتماعات وكان يُرى على نطاق البروج ولم يجعل لقطر الشمس في بعدها وقربها من الارض اختلافًا محسوسًا مع القمر بل جعل معه f. 56,v. بمقدار واحد *ولم يذكر في كتابه شيئًا من أرصاد الكسوفات الشمسيّة ولم يستعملها ولسنا نحيط علمًا بما صنعه من ذلك ولكنّا لم نر في ما رصدنا من اقدار الكسوفات الشمسيّة ما يوجب ان تطبق دائرة القمر دائرة الشمس وتسترها عن الابصار على هذه النسبة المذكورة بل وجدنا مع ذلك ايضًا لقطر الشمس تغييرًا ظاهرًا بيّنًا مع القمر فيما بين بعده الابعد والاقرب على حساب ما يوجبه القياس البرهانيّ وإن كان في ذاتها هو قليل غير محسوس ﴿ ونجعل ﴾ برهاننا على ما وصفنا كسوفين شمسيّين من الكسوفات المشهورة التي رصدناها في زماننا كانت الشمس والقمر في احدهما في ناحية بعدهما الابعد

---

1) Fortasse excidit العُلْيَا.

وكانت الشمس في الثاني في ناحية بعدها الاقرب والقمر قريبا من بعده الاوسط وكان وسط الكسوف الاوّل على ما وجدناه بالرصد في سنة الف ومائتين واثنين لذي القرنين التي هي سنة ارىد من تمات الاسكندر من بَعْدِ انتصاف النهار في اليوم الثامن من آب بمدينة الرَّقة مِقْدار ساعة زمانيّة وانكسف من الشمس اكثر من ثُلُثيها في المَنْظَر وكانت الشمس بِحسابنا في وقت الاجتماع امّا بسيرها الاوسط ففي كـ ىد من الأَسد وامّا بالمسير الحقّيّ ففي ىط ىد منه وكان القمر بسيره الاوسط في ىز د[1] من الأَسد وبالحقيقة بالأضطِرار مع جزء الشمس ولذلك كان سيره الخاصّ في فلك التدوير من موضع البعد الابعد الحقّيّ شلج ىز[2] وكانت حركته الوُسطى في العرض قند ع وبالحقيقة قنو ا وكان الاجتماع المَرْئيّ الذي هو وَسَط الكسوف بعد وقت الاجتماع الحقّيّ بقريب من ثُمْن ساعة ولذلك صارت حركته في العرض لوسط الكسوف قنو ىه وصار عرضه المَرْئيّ في ناحية الجنوب مقدار ستّ دقائق وكان عرضه الحقيقيّ *في الشمال قريباً من ستّ عشرة دقيقة وكان يَجب على حِساب بطلميوس وعلى تلك النسبة f. 57,r. أنْ يكون مقدار ما ينكسف من الشمس اكثرَ من النصف والربع وأن يكون وسط الكسوف قبل الوقت الذي وقع بالقياس بقريب من ساعة، وإنّ وَسَط الكُسوف الثاني على ما وجدناه بالرَّصد بمدينة أَنطاكِيَة في سنة الف ومائتين واثنَتيْ عشرة سنة من سِنِي ذي القَرْنَيْن التي هي اركد من تمات الاسكندر قبل انتصاف النهار من اليوم الثالث والعشرين من كانون الثاني بقريب من ثلث ساعات وثُلُثَيْ ساعة معتدِلة وكان مقدار ما انكسف من الشمس اكثرَ من النصف في الرُّؤْية بقليل وكان وَسَط الكسوف بالرَّقّة على ما أُخِذَ لنا وقته قبل انتصاف النهار بثلث ساعات واقلّ من نصف ساعة مُعْتَدِلة وكان ما انكسف من الشمس اقلّ من ثُلثَيها في المَنْظَر وكان موضع الشمس الاوسط بحسابنا في وقت الاجتماع الحقّيّ د ط من الدلْو وبالحقيقة ح له منه وكان القمر بسيره الاوسط في ىب ىط من الدلْو وبالحقيقة بالاضطرار مع جزء الشمس ولذلك كان سيره في الاختلاف من نقطة البعد الحقّيّ في فلك التدوير قكو ر[3] وحركته الوُسطى في العرض قم كه وبالحقيقة قسط يا[4] وكان وسط الكسوف في الرُّؤْية قَبْل وقت الاجتماع بقريب من نصف وثلث ساعة معتدلة وعرضه المَرْئيّ قريباً من عشر دقائق وكان عرضه الحقّيّ قريباً من درجة الّا دقيقة الّا أنّ حركته في العرض كانت في وَسَط

1) Cod يد ر — 2) Cod شلب ر — 3) Cod ل — 4) Cod. قسط يا (س error pro ص, quae apud Maghrebinos significat 60)

الكسوف قيح نه[1] وكان يَجِب على حساب بطلميوس وعلى تلك النِسَب أن تكون الشمس قد انكسفت كلّها وأن يكون وسط الكسوف متأخّرًا عن الوقت الموجود بقريب من ساعتين وهذا خَلَلٌ لا يجوز التساهُل بمثله في الحساب بَتَّةً. *﴿ ونذكر ايضاً كسوفين قريبين ﴾ من كسوفات زماننا يصلح القياس f. 57,v. عليها فيا قصدنا اليه من هذا النَّوع كان الكسوف الاوّل منهما في سنة الف ومائة واربعة وتسعين من سِنِي ذي القَرْنَيْن التي هي سنة ا ر د من تمَات الإسكَنْدَر في اليوم الثالث وعشرين من تَشُوز ورَصَدْنا وكان وسط الكسوف بمدينة الرَّقّة من بَعْدِ انتصاف النهار من هـذا اليوم بثماني ساعـات وشيءٍ يسير من ساعات الاعتدال وانكسف مـن القمر اكثر من نصف وثُلث قُطْره بشيءٍ يسير وكانت الشمس بحسابنا بمسيرها الاوسط في ٠ كا من الأسَـد وبالحقيقة في د ب منـه وموضع القمر الاوسط ح نه من الدَّلْو وبالحقيقة والاضطرار قُبالةَ جزء الشمس ولذلك حركته في الاختلاف من نقطة البعد الابعد الاوسط في فلك التدوير قيح[2] وبالحقيقة قيد ط وكانت حركتـه الوسطى في العرض قس ط وبالحقيقة قىو ٠ ولذلك كان عرضه في وقت الاستقبال في الجَنوب قريباً من لب دقيقـة وكان يَجِب على حساب بطلميوس أن يكون الذي انكسف من القمر مقدار نصف وثُلث وثُمـن قُطْره وأن يتقدّم زمانُ وَسَط الكسوف الزمانَ الذي وجدناه فيه بقريب من نِصْف ورُبع ساعة معتدلة. ﴿ وكان الكسوف الثاني ﴾ في سنة الف ومائتين واثنَتيْ عشرة من سِنِي ذي القَرْنَيْن التي هي سنة ا ر كد من تمَات الاسكندر ورصدنا نحن فكان وسط الكسوف بمدينة أنطَاكِيَةَ من بعد انتصاف النهار من اليوم الثاني من آب بخمس عشرة ساعة وثُلث ساعة معتدلة بالتقريب وبالرَّقّة بعد نصف النهار بخمس عشرة ساعة وثُلث ورُبع ساعة بالتقريب وهو *وقت الاستقبال وانكسف من القمر اقلُّ من قُطْره بشيءٍ f. 58,r. يسير وكانت الشمس بحسابنا بالمسير الاوسط في يد ي من الأسَد وبالحقيقة في يد لو منه وكان موضـع القمر الاوسط في يد كد من الدَّلْو وبالحقيقة بالأضطرار في قُبالة جزء الشمس الحقيّ ولذلك كان سيره في الاختلاف من نقطة البعد الابعد الاوسط في فلك التدوير قي ز[3] وبالحقيقة قيا ٠ وكانت حركته الوسطى في العرض قس ي وبالحقيقة قىه كا ولذلك كان عرضـه الحقيّ في وسط الكسوف الذي هـو وقت الاستقبال قريباً من كح دقيقة. وكان يجب على حساب بطلميوس وعلى تلك النِسَب أن يكون

1) Cod. قفح نه (قف pro قي). — 2) Fortasse addendum ح — 3) Cod. قي د

الذي انكسف من القمر نصف وثلث قطره فقط وأن يتقدّم زمانُ وسط الكسوف الزمانَ الذي وقع بالرّصد بقريب من نصف وثلث ساعة معتدلة. فقد اختلفت اوقات الكسوفات وأقدارها ومواضع النّيّرَيْن في سائر ما قد ذكرنا ومثل ذلك واقلّ منه واكثر وجدنا في كسوفات كثيرة شمسيّة وقمريّة رصدنا اوقاتها ووقّفنا على أقدارها واكتفينا بذكر هذين الكسوفين القمريّين وكانت فيهما الشمس في ناحية بُعدها الابعد والقمر فيهما في موضع واحد في البعد وهو في مقدار بعده الاوسط اقلّ منه بجزء ونصف بالتقريب وعرض القمر فيهما جميعا في جهة واحدة وكان بين عرضه الاوّل وبين عرضه الثاني ج ن واتّفق بين الكسوفين في التفاضل مقدار جزء من ثمانية ونصف وربع جزء من قطر القمر فإذا ضُرِبَ ذلك في هذه الدقائق التي بين العرضين حصل قطر القمر كلّه في هذين الكسوفين قريباً من لج ل واذا كانت نسبة قطر الظلّ الى قطر القمر * النسبة التي ذكرها بطلميوس وهي مرّتين وثلثة f. 58,v. أخماس مثل قطر القمر كلّه بالتقريب كان نصف قطر الظلّ في موضع مجاز القمر قريباً من مح ل. وبالمقدار الذي به تكون الستّة والثلثون الدقيقة والعشر الثواني التي يسيرها القمر في اوقات الاجتماعات والاستقبالات في الساعة وهي اعظم سيره عند تلك الاوقات وتكون[1] خمس وثلثون دقيقة وثلث دقيقة التي هي مقدار قطر القمر حينئذ فيه تكون الثلثون دقيقة والاثنتا عشرة ثانية التي يسيرها القمر في الساعة في تلك الاوقات وهي اقلّ المسير عند ذلك وتهيأ ذلك اذا كان في بعده الابعد تسعة وعشرين دقيقة ونصفا بالتقريب وهو قطر القمر حينئذ وامّا بطلميوس فإنّه عمل على أنّه لا ك[2] واجرى الحساب على ذلك واستخراج الابعاد والأقطار. واذ قد وضح ما أردنا وبانَ قطر القمر بحسب مجازه في كلّ واحد من البعدين وجعلنا نسبة قطر الظلّ الى قطر القمر تلك النسبة المذكورة فيها يكون نصف قطر الظلّ في ابعد مجاز القمر قريباً من لج ل اذا كانت الشمس في بعدها الابعد واذا كانت الشمس في بعدها الابعد والقمر في بعدها الاقرب كان نصف قطر الظلّ قريباً من مو دقيقة فبيّن أنّ نصف قطر الظلّ في مجاز القمر الابعد اقلّ من الذي عمل عليه بطلميوس بقريب من دقيقتين وسدس لما وقع في قطر القمر على حسابه من الزيادة. وامّا نصف قطر الظلّ في مجاز القرب الاقرب فإنّه متساوٍ في القدر في الحسابين ويجب ايضا أن يكون لنصف قطر الظلّ فيما بين بُعدي الشمس

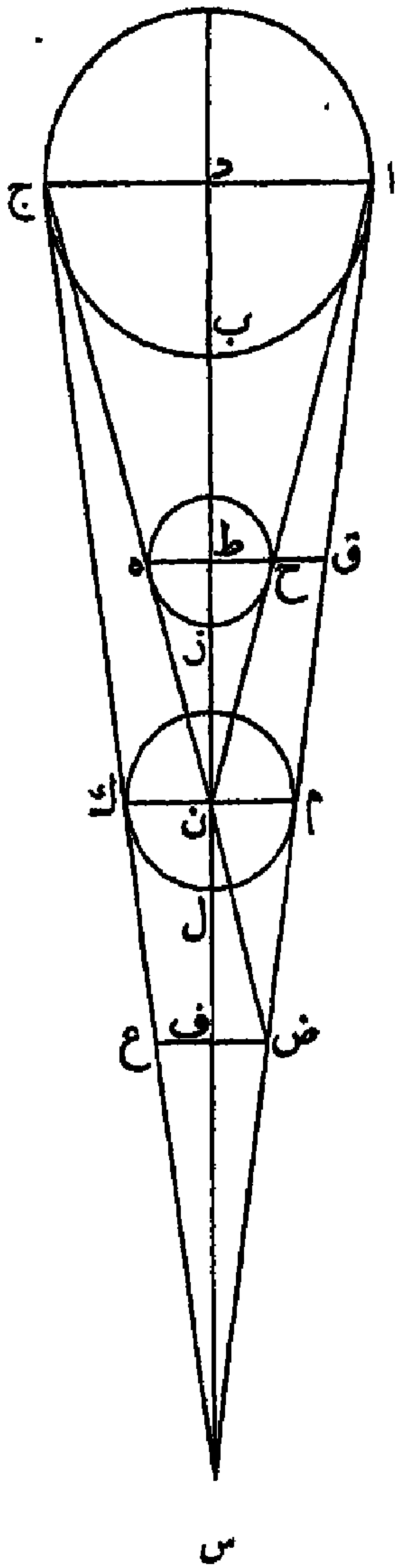
1) Deest in codice. — 2) Pro ك cod. لج

الابعد والاقرب اختلافاً يُوجبه بالقياس يكون مقداره قريباً من خمسين ثانية وذلك أنّه يجب أن يكون نصف قطر الظلّ *في قرب الشمس الاقرب اقلّ منه اذا كانت في بعدها الابعد بهذا المقدار. f. 50,r. ﴿ وامّا الكسوفات الشمسيّة ﴾ فإنّ بطليوس عَمِلَ فيها على ما ذكرنا وجعَل قطر القمر اذا كان في بعده الابعد يوتّر قوساً من فلك البروج مقدارها[1] ـ لا ك وأنّه يستُر الشمس كلّها عند ذلك في اوقات الاجتماعات المَرْئيّة اذا كان على نِطاق البروج في الرُّؤية وبهذه العِلّة[2] صَيّر قطر الشمس مِثل قطر القمر وإن كان اعظم منه بأضعاف مُضَعّفة فأنّه يستره ولم يجعَلْ لقطر الشمس مع القمر تَغيرًا فيما بين بعدَيها كما جعَل للقمر وقد كان بانَ لنا بالقياس أنّ قطر القمر في مجازه الابعد يوتّر قوساً من الفلك مقدارها[3] تسع وعشرون دقيقة ونصف وأنّه لا يتهيّأ أن يستُر الشمسَ كلّها عن الأبصار اذا كان في بعده الابعد لأنّ قطرها اعظم من قطره اذا كان يوتّر ـ لا ك وذلك حين تكون الشمس في بعدها الابعد وذلك حين يكون سيرها في الساعة ـ ب كج وامّا اذا كانت في بعدها الاقرب فإنّ سيرها في الساعة يكون ـ ب لج وبالمقدار الذي به تكون الدقيقتان وثلث وعشرون ثانية احدى وثلثين دقيقة وثُلث فبه تكون الدقيقتان وثلث وثلثون ثانية ثلثاً وثلثين دقيقة وثُلثَيْ دقيقة بالتقريب فنَجدُ قطر الشمس يتغيّر مع القمر فيما بين بعدَيها بدقيقتين وثُلث وبذلك صَحّتْ لنا اقدار الكسوفات الشمسيّة وبانَ أنّ نصف قطر الظلّ في ابعد مجاز القمر يوتّر قوساً من دائرة الفلك مقدارها ـ لح ل ونصف قطره في اقرب مجاز القمر يوتّر قوساً مقدارها قريب من مو دقيقة. فلْنُحاولْ أن نبيّن بُعْد الشمس وما يظهَر معه ولا يتهيّأ ذلك *على الجهة التي تقرّب من رأي بطليوس الذي عمِل عليه إلّا بإعادة الشَّكل على هَيئته f. 50,v. وعلى تلك النِّسَب المذكورة في كتابه ثمّ نُقيم ذلك على ما وجدنا بأرصادنا لأنّا متى عمِلنا على ما وجدنا بأرصادنا لم تصِحّ النسب وتضاعَفَ البعد أضعافاً كثيرة مستَشْنَعة ﴿ فنرسُم هذا الشكل ﴾ ثمّ نُتبِع القَول عليه فأمْتَثِلْ ما رُسِمَ لك فيه وأمْتَثِلْ كيف عَملُه تُصِبْ إن شاء الله[4].

بدأتُ بعَون الله وأدَرْتُ ثلث دوائر مراكزها على خطّ مستقيم تقابل بعضها بعضاً وبعضها اعظم من بعض ورسَمتُ على الدائرة الكُبْرَى منها وهي دائرة الارض ا ب ج والدّال بركزها وعلى التي بَعْدَها في العظم وهي دائرة الارض ك ل م وعلى مركزها ن وعلى الدائرة الصُغْرَى المتوسّطة وهي

---

1) Cod مقداره — 2) Cod. addit لما — 3) Cod. مقداره — 4) In figura codicis et Platonis deest linea ض ن



f. 60,v.

دائرة القمر الثالثة ه زح وعلى مركزها ط وجعلتها فيما بين دائرة الشمس والارض واخرجت خطّي الشعاع على طرفي قطر الشمس وهما علامتي ا ج يماسان[1] دائرة الارض على نقطتي ك م ويلتقيان من الجانب الآخر على نقطة س فيكون مثلّث ا س ج المخروط وخطّ د س يقسمه بنصفين فيصير لذلك مثلّثين وكلّ واحد منهما قائم الزاوية وأخرجت ايضاً من مركز الارض وهي علامة ن خطّين يماسان دائرة القمر على علامتي ح ه ويجوزان على علامتي ا ج فيماسّان دائرة الشمس عليهما من أجل الكسوفات الشمسيّة التي يستر القمر فيها الشمس كلّها عن علامة ن ونخرج قطر ا ج وقطر ه ح وننفذه الى نقطة ق ونخرج ايضاً قطر ك م ونفرض موضع القمر اذا كان في بُعده الابعد عن الارض في اوقات الكسوفات القمريّة نقطة ف ونجعل خطّ ط ن مثل خطّ ف ن فمن أجل انّ خطّ د س يجوز على المراكز كلّها تبيّن في هذا الشكل انّ خطّ د ا هو نصف قطر الشمس وخطّ ط ح نصف قطر القمر وخطّ م ن نصف قطر الارض ونخرج ايضاً خطّ ع ف ض الذي هو قطر الظلّ فيكون خطّ ف ض نصف قطر الظلّ. والذي كان عمل عليه بطليوس وعليه مجرى الحساب أنّ خطّ ا س يكون ستّين جزءًا بالمقدار الذي به يكون القطر قلث جزءًا *ومثلّث ا د س قائم الزاوية والبعد كثير فخطّ د س ايضاً قريب من ستّين جزءًا بذلك المقدار وزاوية ح ن ط[2] يكون ه يه م بالمقدار الذي تكون الاربع الزوايا القائمة من الدائرة المستديرة على مثلّث ا د س القائم الزاوية شس وزاوية ض ن ف[3] تكون بهذا المقدار ه م م فامّا وتر ط ح المنصّف الذي يوتّر زاوية ح ن ط فانّه يكون ه يو كد[4] وهو خطّ ط ح وامّا وتر زاوية ض ن ف[5] فإنّه ه سب له وهو خطّ ف ض بالمقدار الذي به

1) Cod. غاس — 2) Cod. ح ط ن. Cf. adnotationes ad versionem. — 3) Cod. ض س ف — 4) Cod. ه omittit. — 5) Cod. ض س ف

يكون خطّ ف ن[1] ستّين جزءًا ولكن بالمقدار الذي بـه كان خطّ م ن الذي هـو نصف قطر الارض جزءًا واحدًا وبه كان خطّ ف ن[2] الذي هو بعد القمر عن مركز الارض سد ي فبه يكون خطّ ط ح ه يز لج[3] وبه يكون خطّ ف ص ه مه لج فنسبة ف ص الى ط ح نسبة الاثنين والثلثة اخماس الى الواحد بالتقريب وامّا خطّ ط ن فساوِ لخطّ ف ن[4] فلذلك يكون خطّ ف ص وخطّ ط ق[5] جميعًا مِثـل ضِعْف[6] خطّ م ن واذا جُمِعَ خطّ ف ص الذي قد بان أنّه ه مه لج وخطّ ط ح الذي قد بان انّـه ه يز لج كان مَبلَغ ذلك جزءًا وثلث دقائق واحدى عشرة ثانية من المَثَلَين[7] فإذا أُسقِطَ من ذلك خـط م ن الذي المَثَل الواحد بقي خطّ ط ن ثلث دقائق واحدى عشرة ثانية وخطّ د ن تمام المَثَلَين[8] وهو ستّ وخمسون دقيقة وتسع واربعون ثانية. وكذلك ايضًا خطّ ط ن[9] يكون ه ج يا وخطّ د ط[10] يكون ه نو مط فإذا جُعِل خطّ د ن كلّه جزءًا واحدًا كان خطّ د ن يعُدُّ خطّ ط ن ثمانيَ عَشرَةَ مرّةً واربعة أخماس بالتقريب. وكذلك خطّ د ا يعُدّ خطّ ط ح كذلك ثماني عشرة مرّة واربعة اخماس ايضًا بالتقريب وهي نِسْبة خطّ د ن[11] الى خطّ ط ن[12] * وخطّ ط ن فقد بانَ أنّه سد ي بالمقدار الذي به يكون م ن[13] خطًّا مـن جزء واحد فلذلك يكون خطّ د ن الذي هو بُعْد الشمس عن مركز الارض مِثل خطّ م ن الذي هو نصف قُطر الارض الفًا ومائتين وعشر مرّة[14] بالتقريب وامّـا قطر الشمس فمثـل قطر القمر ثماني عشرة مرّة واربعة اخماس بالتقريب ولكن قطر الارض مثل قطر القمر ثلث مرّات وخُمسي مرّة بالتقريب فقطر الشمس مثل قطر الارض خمس مرّات ونصفًا. ﴿ والمكعَّب ﴾ ذو الطُول والعَرْض والعُمْق الذي يكون من ضرب الواحد في مثله ثمّ في واحد يكون واحدًا اعني مكعَّب الارض. والمكعَّب الذي يكون من ضرب الخمسة والنصف[15] في مثلها ثمّ في خمسة ونصف يكون مائة وستّة وستّين وربعًا وثُمنًا. والمكعَّب الذي يكون من ضرب الثماني عشرة والاربعة[16] اخماس في مثلها ثمّ في ثمانِيَةَ عشَرَ واربعة اخماس يكون ستّة آلاف وستّمائة واربعة واربعين ونصفًا. والمكعَّب الذي يكون من ضرب قطر القمر في مثله ثمّ في قطر القمر الذي هو خطّ ه ح يكون جزءًا من تسعة وثلثين[17] وربُع من مكعَّب الواحد ﴿ فعِظَم الشمس ﴾ مِثـل عِظَم الارض مائة وستًّا وستّين مرّة وربعًا وثمنًا ولكنّه مثل عِظَم القمر ستّـة آلاف مرّة وستّمائة

f. 61,r.

1) Cod د س — 2) Cod. م ن — 3) Pro يز cod يو — 4) Cod ف ل — 5) Cod ط ن — 6) Deest in codice — 7) Cod المثلين — 8) Cod المثلين — 9) Cod ط ح — 10) Cod د ا — 11) Cod. ط ن — 12) Cod ط ح — 13) Deest in cod — 14) Deest in cod — 15) Cod sine articulo — 16) Cod sine articulo — 17) Cod اربعين

واربعاً واربعين مرّة ونصفاً ولكن عظم الارض مثل عظم القمر تسعاً وثلثين مرّة وربعاً. وايضاً فإنّه اذا كان خطّ م ن جزءًا واحداً كان[1] خطّ ب س ه مه لج وخطّ ب ن بذلك المقدار ايضاً سدي فإذا جُعل خطّ س ن كلّه جزءًا واحداً كان خطّ ب س منه ه مه لج وخط ب ن ه يد كب الباقية لتمام الجزء الواحد واذا[2] كان خطّ س ب [الى خطّ ب ن][3] نسبة الخمس والاربعين دقيقة والثماني والثلثين ثانية الى الاربع عشرة دقيقة والاثنتين والعشرين ثانية فخطّ س ب يكون مائتين وثلثة ونصفاً وثلثاً بالمقدار الذي به *يكون خطّ ب ن اربعة وستّين وسُدساً واذا أُضيف خطّ ب ن الى خطّ س ب كان خطّ س ن الذي من f. 61,v.
طَرَف الظِلّ الى مركز الارض مائتين وثماني وستّين مرّة مثل نصف قطر الارض بالتقريب ولكن الذي من مركز الشمس[4] الى طَرَف الظلّ وهو خطّ د س يكون الفاً واربعمائة وثماني وسبعين مرّة مثل نصف قطر الارض الذي هو خطّ م ن فهذه النِّسَب التي استخرجها بطلميوس والأبعاد على ما عمل عليه من مقدار قطر الظلّ ومقدار قطر القمر والشمس. ﴿ واذ كنّا قد اوضحنا ما ظهر في ذلك ﴾ من الاختلاف وأمّا[5] قطر القمر في ابعد مجازه انّما يكون ه كا ل ونصف قطر الظلّ في ابعد مجاز القمر[6] ه لج ل وقطر الشمس قد كان على ما ذُكر ه لا ك وعلى هذا الرّسم نجد قطر القمر ينقص عن قطر الشمس دقيقة ونصفاً وثلثاً فإذا اخذنا مقدارها من الخمس الدقائق والنصف والثلث التي يختلف بها القمر في بُعده وقُربه من الارض وجدناها تكون من ذلك الثلث الّا خُمس العُشر بالتقريب. واذا اخذنا من العشرة الاجزاء والثلث التي هي قطر فلك التدوير كلّه وبها يختلف بُعد القمر عن الارض في اوقات الاجتماعات والمقابلات كان مَبلَغه ثلثة اجزاء وخُمس جزء بالتقريب. فإذا انقصنا ذلك من سد ي التي هي ابعد بُعد القمر عن الارض وجدنا انّ بُعد القمر عن مركز الارض في الموضع الذي يكون قطره فيه ه لا ك وهو الذي يُمكِن أنْ يستُر الشمس كلّها هُناك عن الابصار ستّون مرّة ونصف وثُلث وعُشر وثُلث عُشر بالتقريب. واذا كان قطر القمر ه لا ك كان نصف قطر الظلّ في موضع مجاز القمر قريباً من ه م م وهذا قريب *من المقدار الذي عَمِلَ عليه بطلميوس فإذا ضربنا الثمانية عشر f. 62,r.
والاربعة الاخماس في الستّين والنصف والثلث والعُشر والثلث عُشر كان بعد الشمس عن مركز الارض اذا كانت في بعدها الابعد الفاً ومائة وستّاً واربعين مرّة مثل نصف قطر الارض واذا قسمنا ذلك

1) Cod وكان — 2) Deest in cod — 3) Deest in cod — 4) Cod الارض — 5) Cod اما — 6) Cod الشمس

على الاربعة الاجزاء والنِصْف التي بين قطر الارض وقطر الشمس بالتقريب كان الذي من مركز الارض الى طَرَف الظلّ مائتين واربعًا وخمسين مرّة وثُلُثَيْ مرّة مثل نصف قطر الارض. واذا كان قطر فلك تدوير الشمس كلّه الذي هو ضِعْف ما بين المركزَيْن كما قد كان ظهر فيما تقدّم من هذا الكتاب وهو قريب من اربعة اجزاء وسُدْس كان اختلاف بُعْد الشمس عن مركز الارض قريبًا من ستّ وسبعين مرّة مثل نصف قُطْر الارض ونصف ذلك هو ثمانية وثلثون وهو حِصّة البعد الاوسط فبعد الشمس الاقرب عن مركز الارض يكون الفًا وسبعين مرّة مثل نصف قطر الارض وبعدها الاوسط يكون الفًا ومائة وثمانية وبعدها الابعد الفًا ومائة وستّة واربعين على ما كان تَبَيَّنَ والقمر يستُر الشمس عن الأبصار اذا كان بينه وبينها الف وخمس وثمانون مرّة مثل نصف قطر الارض بالتقريب وهذه النسبة التي ظهَرَتْ لنا بالكسوفات الشمسيّة. ﴿ واما قبول القمر الضوء ﴾ فمن الشمس تكون الزيادة والنُقصان في ضَوْئه بحَسَب بعده وقُرْبه منها وذلك أن كلّ مُجسَّم مستدير فإنّما يقع البَصَر على النصف الذي يُوَاجِهُ البَصَر منه فقط فنصف كُرَة القمر التي تُوَاجِهُ الارض هو النصف الذي يواجه الشمس اذا رأينا القمر مُمتلِئ الضَوْء وذلك يكون في اوقات انتصاف الشهر القمريّ فإذا كان النصف الذي يواجه الارض خِلاف النصف الذي يواجه الشمس *وكان الذي يواجهها هو النصف الباقي لم نَرَ فيه شيئًا من الضوء ويكون ذلك وقت المُحاق وفيما بين ذلك فإنّما نَرَى الضَوْء فيه بحَسَب ما يقع في النصف الذي يواجه الأبصار من النصف الذي يواجه الشمس من النور وهو كلّما بَعدَ عن الشمس من وقت المُحاق كثُر الضوء فيه ويَزيد الى أن يُقابلها على قريب من[1] قطر الفلك فيَمتلِئ الضوء فيه ثمّ يَبدأ بالنقصان كما كان في الزيادة الى أن يَضْمَحِل[2] في آخِر الشَهْر. ﴿ ونرسم مِثال ذلك ﴾ دائرةً لفلك القمر على مركز ى وقطر ز ن ونمُدّ قطر ز ن الى نقطة ب ونتّخذ نقطة ب مركزًا ونُدير عليه دائرةً للشمس على قطر ا ح ولتكن نقطة ى مركز الارض وخطّ ب ى بعد الشمس عن الارض في القُوّة ونتّخذ نقطة ن من الفلك القمريّ المائل مركزًا ونُدير عليه دائرةً للقمر لوقت الاجتماع حَيْثُ يكون مركز دائرته تحت مركز دائرة الشمس في السَمْت اعني على الخطّ الذي يجوز على مركز الشمس والارض ثمّ يبعَد مركز دائرة القمر عن نقطة ن في فلكه بحَسَب مَسيره في اليوم او في اكثر من

* f. 62,v.

---

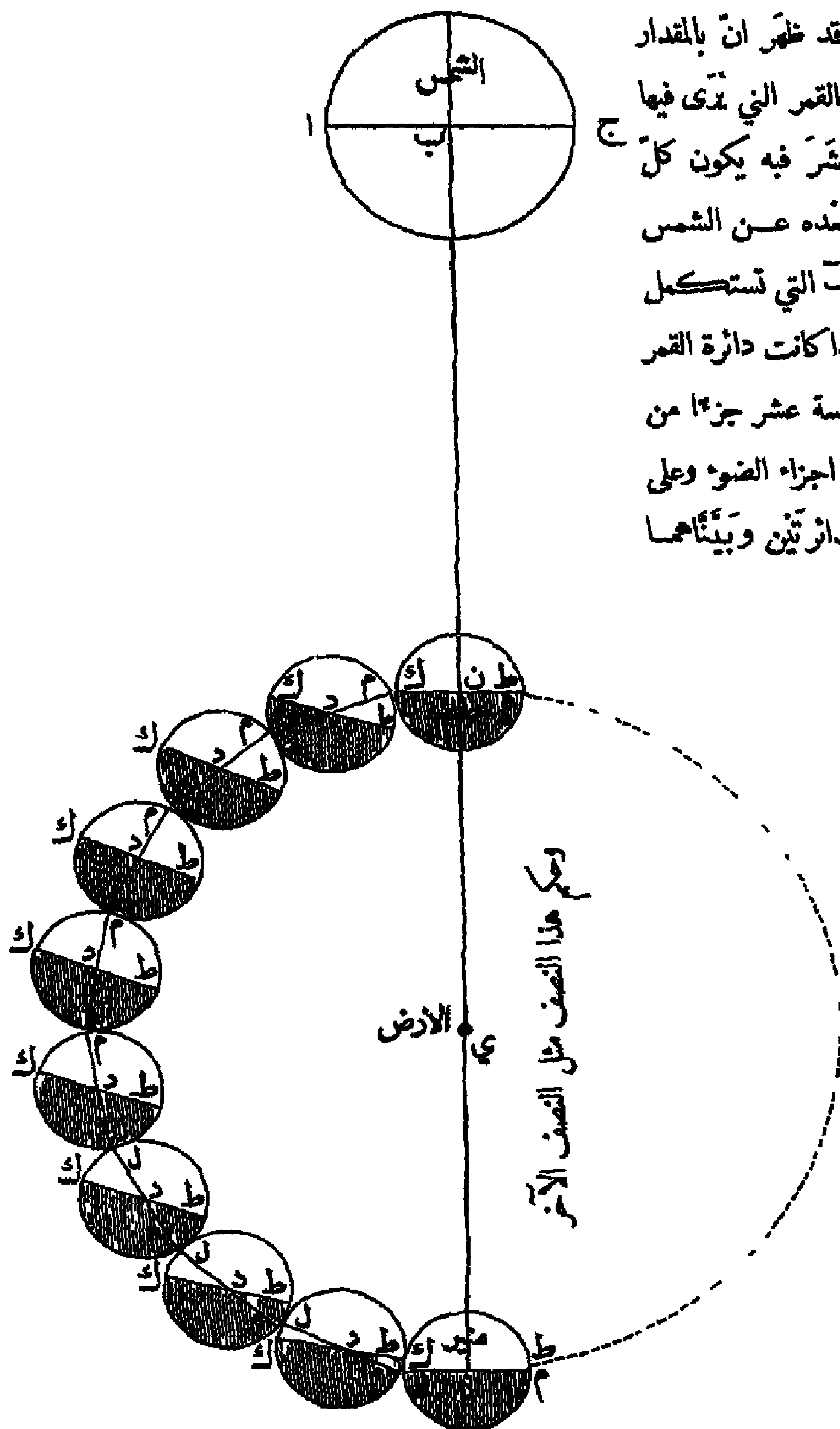
1) Cod. addit نصف — 2) Cod يضحل

اليوم او اقلّ الى أن ينتهيَ الى المُقَابَلة فيكون مركز دائرته نقطة د ونجعل مراكز دوَاير القمر فيما بين نقطتَي د ن على علامة د يتلو بعضها بعضاً. ونُخرج[1] من طرَفَي قطر الشمس اللذان هما علامتَي[2] ا ح خطوطاً الى دوَاير القمر كلّها يُماسّ كلّ دائرة منها خطّان على طرَفَي قطر دائرة القمر ونرسم عليهما في جميع الدَّوَاير علامتَي ك ط ونصل بين نُقطتَي ك ط من كلّ دائرة بخطّ يجوز على مركز د فنُحمّر فيه النصف المَضيء الذي يُوَاجِهُ الشمس من دائرة القمر ونَطمِس النصف الآخر الذي لا ترَاه الشمس *ثمّ نُخرج من نقطة ي التي لمركز الارض الى كلّ دائرة من دوَاير القمر f. 63,r. خطّين يُماسّانِ دائرة القمر ونرسم على موضع المُماسّة من كلّ دائرة علامتَي م ل ونصل بينهما بخطّ يجوز على نقطة د من كلّ دائرة فنجد النصف الذي يقع عليه البَصَر من تلك الدائرة وهو النصف الذي يواجه الارض فبحسب ما يقع في هذا النصف الذي يواجه الارض ويقع عليه البصر من النصف المَضيء الذي يواجه الشمس يكون مقدار الضَّوْء الذي يُرَى في القمر فيَبيّن في هذا الشكل انّ نقطتَي م ل في دائرة القمر عند المُحاق تقعان في موضع نقطتَي ك ط فإذا بَعُدَ القمر عن الشمس وقع من نصف دائرته الذي يواجه الشمس في النصف الذي يواجه الارض قِطعة صغيرة فكلّما زاد بعده عن الشمس زاد عِظَم القِطعة الى ان ينتهي رُبع الشهْر فيكون النصف مقدار النصف من النصف الذي يواجه الارض ثمّ لا تزَال القطعة تعظم وتزيد على ذلك المقدار الى ان يُقابِل القمرُ الشمسَ فيكون النصف الذي يواجه الشمس كلّه هو الذي يواجه الارض فتصير نقطتي م ل في موضعَي[3] ك ط ﴿ وسنصوّر هذا الشكل ﴾ ونوقع فيه عشر دوايرَ للقمر يكون بُعد القمر عن الشمس في كلّ دائرة من التسع دوَايرَ التي بَعدَ دائرة الاجتماع عشرين جزءاً من اجزاء نصف الفلك ويصير شكل الضَّوْء في دائرة القمر على حسَب مقادير هذه الأبعاد عن سَمت موضع الشمس الذي هو نقطة ب واذ ذلك كذلك فقد وضح في هذا الشكل زيادة ضوء القمر ونُقصانه على الجهة التي ترَى في بسيط الدائرة وامّا في الجسم المستدير فإنّه ضِعف كلّ قِطعة لأنّ زاويته على الجهة الكُرِّيّة على خِلاف هذا الشكل وسنُمثّله فيما يستأنف إن شاء الله تعالى وبالله التوفيق[4]* f. 63,v.

---

1) Cod يخرج — 2) Cod التي هي علامة — 3) Cod موضع — 4) Fol 64,r nihil continetur. In figura litteras, quae in imagine codicis et Platonis omnino desunt, ad mentem auctoris restituimus; omisimus contra omnes rectas ك ا et ط ح, ne perspicuitas imaginis minueretur.

£ 64,٧. *وقد تبيّن بما قد ظهر انّ بالمقدار الذي به تكون دائرة القمر التي ترى فيها الضّوء كاملًا خمسةَ عشرَ فبه يكون كلّ اثنيْ عشر جزءًا من بُعْده عن الشمس جزءًا واحدًا الى تمام قـّ التي تستكمل الخمس عشرة كلّها واذا كانت دائرة القمر يب جزءًا كان كلّ خمسة عشر جزءًا من البعد جزءًا واحدًا من اجزاء الضوء وعلى هذه النِّسَب رسَمْنا الدائرتَيْن وبيَّنّاهما إن شاء الله تعالى.



الباب الواحد والثلاثون

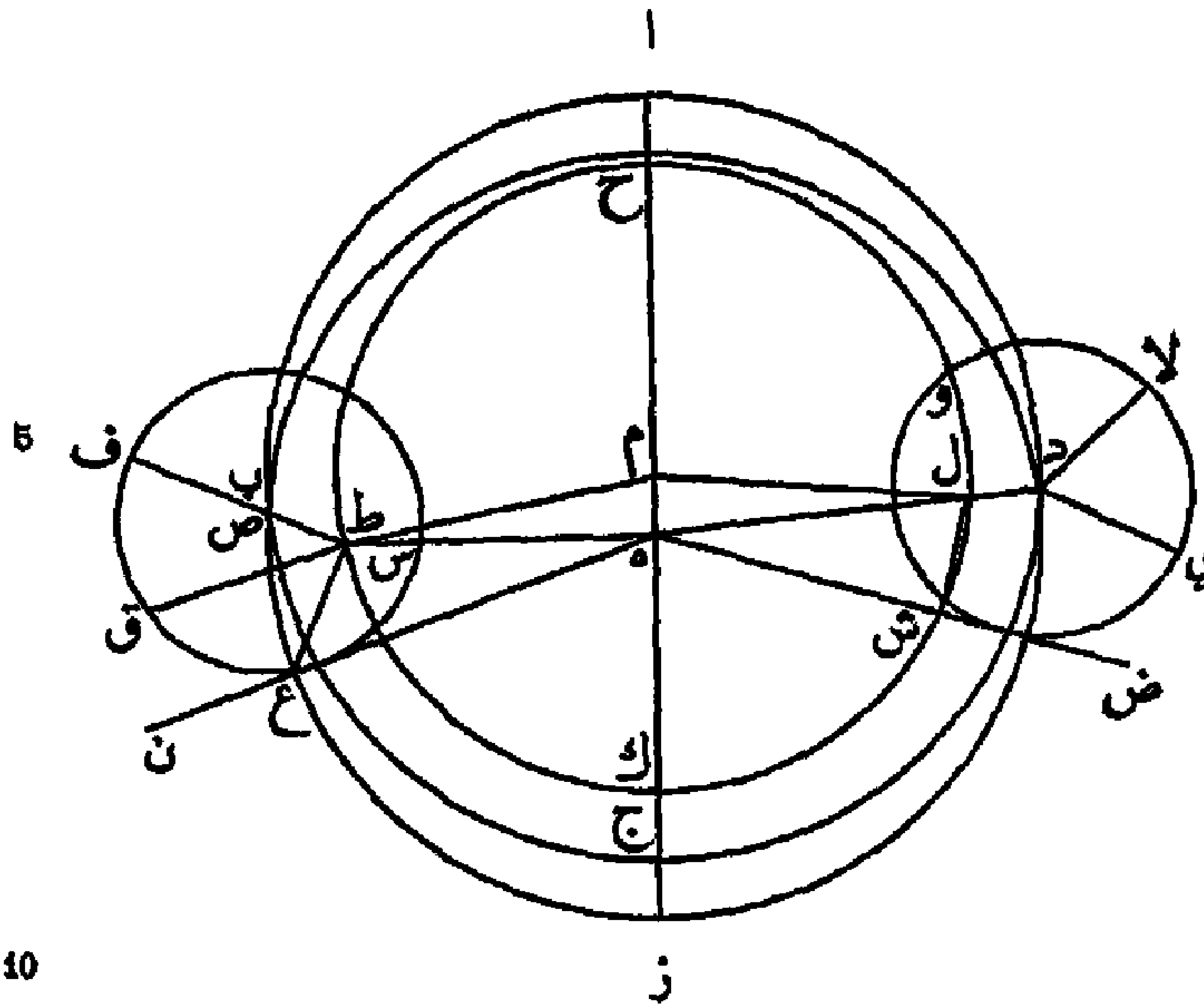
في صِفَة أفلاك الكواكب الخمسة وحالاتها

قال امّا صِفَة أفلاك الكواكب الخمسة وحالاتها التي عُرِفَتْ لها باختلاف سيرها على طريق البُرهان فإنّ لكلّ كوكب منها اربعة افلاك على هَيْئَة افلاك القمر احدها المُمَثّل بفلك البروج مركزه مركز فلك البروج معتدل تحته وحركته كحركته والثاني الفلك المائل ومركزه مركز الفلك المثّل وسَعَته كسَعَته ومَيْله عن دائرة الفلك المثّل اكثر ما يكون الى ناحية الشمال والجنوب بقَدْر عرض الكوكب كلّه وفي داخل هذا الفلك فلك آخر خارج المركز عن مركز الفلكَيْن متعلّق به يُلاصِقه على نقطة هي نقطة البُعْد الأبعَد وبقَدْر ما بين مركزَيِ الفلكَيْن يُعلَم تعديل الخاصّة والمركز لكلّ كوكب منها على حَسَب ما تَبَيَّنَ في القمر والفلك الرابع فلك تدوير الكوكب ومركزه يَجْري على هذا الفلك الخارج من نقطة البعد الابعد الى جهة تَوَالي البروج بقدر حركة الكوكب الوسطى في الطُول في اليوم والكوكب يتحرّك في فلك التدوير من نقطة البعد التي تُرَى على مركز فلك البروج الى جهة تَوَالي البروج ايضاً بقدر حركة الكوكب الخاصّة له في كلّ يوم ونصف قُطر كلّ فَلَك من أفلاك تداوير الكواكب يكون بقدر تعديله الأوسط وله انحراف + في اسفل الدائرة واعلاها يكثر في اسفلها فيزيد f 65,r على الاوسط ويقلّ في اعلاها فينقص عن الاوسط وهذا التعديل الاوسط هو المرسوم في الجَدْوَل السادس من جداول تعديل الكوكب وأقدار النقصان هي المرسومة في الجَدْوَل الخامس واقدار الزيادة هي المرسومة في الجَدْوَل السابع وامّا المرسوم في الجَدْوَل الرابع فهو الدقائق التي تُؤخَذ بقدرها من الزيادة والنقصان على الجهة التي جاءَتْ في القمر للزيادة. وامّا المرسوم في الجَدْوَل الثالث فهو تعديل الخاصّة والمركز الذي يخرج ممّا بين المركزين

وهذه أمثال الأفلاك التي ذَكَرْنا أنّا نرسمها [1]

---

1) Figuram damus quam codex ineptissime praebet



قال اوّل مـا رسمتُ دائرة الفلك المثّل عليها ا ب ج د مركز على ه ودائرة *أُخرى للفلك المائل[1] عليها ح ب ز د مركزها ايضاً نقطة ه كما تقع في الكُرِيّ ودائرة ثالثة للفلك الخارج عليها ح ط ك ل وعلى مركزها م فبيّنٌ أنّ نقطة ح هي البعد الابعد ونقطة ك البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز ونجعل نقطة ط من الفلك الخارج مركزًا لدائرة فلك التدوير ونُدير عليها دائرة فلك التدوير عليها ف ق س ونُخرج منه[2] خطّ م ط ق وخطّ ه ط ف ونفرض مَوضع الكوكب من فلك التدوير نقطة ع ونُخرج خطّ ه ع ن[3] الذي نُرى عليه حركة الكوكب في فلك البروج وبيّن انّ قطر ا ز يجوز على المراكز وايضاً نتّخذ نقطة ل من الفلك الخارج مركزًا ونُدير عليه دائرة لفلك التدوير عليها ي لا س[4] ونُخرج خطّي م ل ي و ه ل لا ونَجعل الكوكب في موضع س من فلك التدوير ونُخرج خطّ ه ش ص الذي يُرى عليه في فلك البروج فبيّنٌ هو في هذه الدّوائر انّه اذا كانت نقطة ا سمتَ البعد الابعد في فلك البروج وكان الكوكب في نقطة ع من فلك التدوير الذي مركزه ط وكان مركز فلك التدوير في نقطة ح إنّ الخطّ الذي يخرُج من نقطة ه يجوز على مركز م ونقطة ا و ح ونَجد نقطة البعد الابعد في فلك التدوير على علامة ق التي في[5] خطّ م ط ق وذلك أنّ خطّ م ط ق عند ذلك يكون موضع خطّ ه م ا ويكون موضع ق حينئذٍ موضع ا فيكون البعد الابعد الاوسط والحقيقيّ سَوَاءً بِلا اختلاف لأنّ خطّ ه ط ف الذي عليه نُرى نقطة البعد الابعد الحقيقيّة حينئذٍ يصير موضع خطّ ا ه *ايضاً ولكن اذا صار مركز فلك التدوير في موضع

f. 65,v. — f. 66,r.

1) Deest in cod. — 2) Cod س — 3) Pro ع cod ف — 4) Cod ي لا ع — 5) Cod الذي قد

ط الذي هو فيما بين نقطتي ح ك من الفلك الخارج وذلك اقلّ من نصف دائرته كان موضع البعد الحقيّ في فلك التدوير نقطة ف وموضع البعد الابعد الاوسط نقطة ق ومنها يكون سير الكوكب في فلك التدوير الخاصّ له وذلك هو قوس ق ع ولذلك يكون سيره في الخاصّة اكثر من قوس ق ع بقوس ق ف التي هي الاختلاف. وكذلك ايضاً يكون موضع مركز فلك التدوير الذي يُرى على نقطة ه في فلك البروج اقلّ من الذي يُرى على مركز م بقوس ق ف ايضاً وذلك أنّ نقطة ف اقرب الى نقطة م من نقطة ق وكذلك اذا جعلنا مركز فلك التدوير في نصف الدائرة الثاني على نقطة ل صار موضع مركز فلك التدوير الذي يُرى فيه من فلك البروج على مركز ه اكبر من الموضع الذي يُرى فيه على مركز م بقوس لا ي فصار البعد الابعد الحقيّ الذي يرى على مركز ه اقلّ من البعد الابعد الاوسط الذي يرى على مركز م بقوس لا ي ايضاً وذلك أنّ الكوكب في رسم ش من فلك التدوير وحركته الوسطى في فلك التدوير الخاصّ له من نقطة ي الى نقطة لا ثمّ الى نقطة ش وحركته الحقيقيّة تكون من نقطة لا فقوس لا ش من فلك التدوير اصغر من قوس ي لا ش بقوس ي لا ولذلك يُزاد تعديل الخاصّة والمركز على المركز اذا كانت حركة مركز فلك التدوير فيما بين نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج الى نقطة البعد الاقرب منه ممّا يَلي علامة ل ويُنقص من الخاصّة واذا كان مركز فلك التدوير في النصف الثاني من الفلك الخارج الذي هو ممّا يَلي علامة ط يُنقص تعديل الخاصّة والمركز * الذي هو قوس ي لا من المركز ويُزاد على الخاصّة فإذا عُرف موضع المركز f. 60,v.
الحقيّ من فلك البروج عُلِمَ به حِصَص الاختلاف من الزيادة والنقصان الذي يكون لفلك التدوير عند انحرافه فإنّه في الفلك الخارج[1] وايضاً فإنّه اذا كان الكوكب في موضع ع من فلك التدوير كان بعده عن نقطة ق اقلّ من نصف دائرة فلك التدوير فلذلك يكون موضعه الذي يُرى فيه من فلك البروج اكثر من موضعه الذي فيه مركز ط من فلك البروج بالقوس التي على عمود ع ط[2] واذا كان الكوكب في موضع ش كانت قوس لا ش من فلك التدوير اكثر من نصف دائرته فلذلك يكون موضعه الذي يُرى فيه من فلك البروج اقلّ من الموضع الذي يُرى فيه مركز ل بالقوس التي تقع على عمود ل ش ولذلك يُزاد تعديل الكوكب الاوسط المعدّل بانحراف فلك التدوير على المركز

1) Deest in codice — 2) Cod. ع ص

المعدَّل اذا كانت خاصّة الكوكب المعدَّلة اقلَّ من قـ ويُنقَص منه اذا كانت الخاصّة المعدَّلة اكثرَ من قـ فيكون ما يحصُل بَعْدَ تلك الزيادة او ذلك النُّقصان هو بُعْد الكوكب في فلك البروج عن نقطـة البعد الابعد من الفلك الخارج المحدودة الموضع في فلك البروج. ﴿ واما عِلّـة الرُّجـوع في الكواكب المتحيِّرة ﴾ فهي انّ اختلاف تعديل الكوكب في الزيادة والنقصان في اليوم الواحد في بعض مواضعه من فلك التدوير اكثر من مسيره الاوسط التي هي حركة مركز فلك التدوير في الفلك الخارج ليوم فإذا قُوِّمَ موضع الكوكب الحقيّ في اليوم ثمّ زِيدَ على وَسَطه سيره ليوم آخر ثمّ نُقِصَ[1] من ذلك مـا هو اكثر من التعديل الاوّل باكثر من سيره الاوسط في ذلك اليوم او زِيـدَ على ذلك من التعديل ما هو اقلّ من التعديل الاوّل باكثر من سير الكوكب الاوسط في اليوم كان موضع الكوكب في فلك البروج اقلّ من الموضـع الذي كان فيـه بَدْئيًّا ولا يتهيّأ ذلك إلّا اذا كان f. 67,r. الكوكب في نصف[2] فلك تدويره الاقرب الذي *هو بالاضطرار اقلّ من النصف الأعلى لأنّ قوس الفلك الخارج تُحدّ هٰذَيْن النِّصْفَيْنِ. فأمّا النصف الأسفل فهو قوس ـ وامّـا النصف الأعلى فهـو قوس ولاي ـ ولذلك اذا انتهى سير الكوكب من نقطة البعد الابعد في فلك التدوير الى نقطة ـ كان فيه كالواقف المنصوب في الدائرة فإنّه يقع عند ذلك في الخطّ المُماسّ لفلك التدوير الذي يخرُج من نقطة ـ فيكون عنـد ذلك نقصان وزيادة اختلاف تعديله ليوم مثل سيره الاوسط ليوم فـلا تظهَر له حركة حتّى يجوز نقطة ـ فيقع في النصف الاسفل فلا تَزال حركته في فلك البروج تُرَى الى الجهة المتقدِّمة من البروج حتّى ينتهي الى علامة ـ فيقع في الخطّ المارّ ثانيـةً فيكون كالواقف المُترقِّع في الدائرة على تلك الجهة فإذا تَرفَّعَ عن نقطة ـ بدأت حركته تُرَى الى جهة تَوَالي البروج ما دام في النصف الأعلى من فلك التدوير. وإن كان الكوكب في ذاته لا[3] رُجُوعَ له في مسيره وإنّما يَعرِض له ذلك عندنا لاختلاف مراكز افلاكه وحاله في فلك التدوير. وأمّـا الشمس والقمر فإنّهما لا يَعرِض لهما ذلك عندنا وذلك لأنّ سير كلّ واحد منهما في اليوم اكثر من اختلاف تعديله في اليوم أضعافًا كثيرة فليس بِبَيِّنٍ[4] فيهما حال الرُّجوع وإن كانا لا بُـدَّ لهما في ذاتهـا من سير في النصف الاقرب[5] من فلك تدويره ولكنّه لا يَحسُّ لها ذلك. ﴿ وقد امتحنّا حركة كلّ كوكب ﴾ من هذه

1) Cod ينقص — 2) Deest in cod — 3) Cod الا — 4) Cod بين — 5) Vel الاسفل; cod الاقل

الكواكب الخمسة المتحيّرة كثيرًا في مواضع من افلاك تداويرها احدها اذا وافق الكوكب نقطة البعد الابعد منه والثاني اذا وافق نقطة البعد الاوسط والثالث حين يوافق نقطة البعد الاقرب وفي غير ذلك من المواضع التي تكون لمركز فلك التدوير في الفلك الخارج على جهة البعد عن نقطة البعد الابعد منه والقرب منها حتّى وَقَفْنا على ما ظهر من حركاتها الوُسْطَى في الطول من الزيادة *على الحركات f. 67,v الموضوعة في كتاب بطلميوس ومع ذلك ايضًا على معرفة ما ظهر من اختلاف حركاتها ومواضع بعدها الابعد في افلاكها الخارجة من فلك البروج وصَحَّحْناه وأَثْبَتْناه في الجداول بَعْدَ أن أَلْحَقْنا في سيرها في الطول ما وجَدْناه في كلّ واحد منها من الاستدراك وامّا تعاديلها فإنّا وجدناها مقاربة لِما في كتاب بطلميوس وكذلك مواضع أبعادها فأثبتناها بحالها إلّا ما كان من بُعْد المُشْتَرِي الابعد فإنّا قِسْناه بالقمر مِرَارًا كثيرة بحَسَب موضع القمر المَرْئِيّ في اوقات القياسات فوجدناه نَقَصَ من المقدار الموضوع بقريب من ثمانية اجزاء. ولمّا كانت حركات الكواكب العَلَوِيّة في افلاك تداويرها هي مـا يبقى من سير الشمس الاوسط اذا أُنْقِصَ منه حركة الكوكب الوُسْطَى في الطول وكان سير الزُّهَرَة وعُطارِدَ الاوسط مثل سير الشمس الاوسط فأمّا حاصّتها فإنّها تخرُج من الجداول ونَجِدُ حاصّة الزُّهَرَة اكثر من حاصّتها الموضوعة بقريب من اربعة اجزاء ونصف وحاصّة عُطَارِدَ قريبًا من جزءين ونصف[1] فقَسَمْنا ذلك على الزمان الذي بَيْنَنَا وبين بطلميوس وزِدْنا ما حصَل اليوم الواحد من ذلك في سير حاصّة كلّ واحد منهما ليوم ولم نُغْفِلْ شيئًا نَرَى أنّه يقع من قِبَله خَلَل بقَدْر الطاقة إلّا وأحكَمْناه[2] وإن كانت حركاتها غيرَ مُدْرَكَة بالحقيقة ولا يُمْكِن إدْرَاك حركات النَّيِّرَيْن وذلك أنّ أرصادها إنّما وقَعَتْ عنـد مُوَافَقَتِها لبعض الكواكب الثابتة بالتقريب. ولمّا كانت ايضًا أبعادها البعيدة تتحرّك بحركة فلك الكواكب الثابتة استَغْنَيْنا عن وَضْع جداول الحركات لحاصّة كلّ كوكب من الكواكب العَلَوِيّـة ولسير الكوكَبَيْن السُّفْلِيَّيْن وعن قِيَاس أبعادها الى قَلْب الأسد او غيره من الكواكب الثابتة وأَلْقَيْنا ايضًا ذِكْرَ الأرصاد *التي كانت لنا عندنا في المواضع المذكورة طَلَبَ الإيجاز ولِكَيْلَا تكثُر الخُطَب فيما نُحاوِل من البَيَان في f. 68,r. كلّ كوكب منهما. وأمّا عُرُوض الثلثة الكواكب العلويّة أعْنِيهم زُحَل والمُشْتَرِي والمِرِّيخ فإنّها تقارِبُ ما وجدناها من الأقدار في كتاب بطلميوس فأقرَرْناها بحالها في تَعَرُّف عُرُوضها وامّا الزُّهَرَة وعُطارِد

1) Sed differentia est unus gradus, cfr adnotationes ad versionem — 2) Cod. sine و

فإنّا وجدنا في عروضها اختلافًا كثيرًا وقع فيما نرى من قِبَل ما يُعمَل به في معرفة العَرْض فتيّرنا مأخذ العَمَل الذي وجدناه لها في كتاب بطلميوس الى ما رأيناه يُقارِب ويُوافِق ما نجدُ من عروضها بالرَّصد. وقد يُمكِن أن يكون ما وقع في العَمَل في كتاب بطلميوس من قِبَل المُترجِم للفظه اليُونانيّ او خَلَل وقع في النُّسْخة التي منها تَرجَمَ الكتاب والله أعلَمُ.

الباب الثاني والثلثون

في معرفة تأريخ العَرَب والروم والقِبْط والفُرْس وتحويل بعضها الى بعض.

قال إنّ أسماء شهور العَرَب المُحرَّمُ صَفَرُ رَبيعُ الأوّلُ رَبيعُ الآخِرُ جُمادَى الأُولَى جُمادَى الآخِرةُ رَجَبُ شَعْبانُ رَمَضانُ شَوّالُ القَعْدةُ الحِجّةُ وهي شهرٌ ثلثون يومًا وشهرٌ تسعة وعشرون يومًا إلّا ذو الحِجّة فهو من تسعة وعشرين يومًا وخُمس وسُدس. ﴿ أسماء شهور الرُّوم ﴾ على ابتداء اليونانيّين واهل مِصرَ أيلولُ ل يومًا تِشرينُ الاوّل لا يومًا تِشرينُ الثاني ل يومًا كانُون الاوّل لا يومًا كانُون الآخِرُ لا يومًا ايضًا سُباطُ كح يومًا ورُبع يوم فيُضاف الرُبع الى الرُبع ثلث احوال مُتَوالِيات وتُكبَس السنة في الرابعة فيكون فيها سُباط كط يومًا آذار لا يومًا نيسانُ ل يومًا أيارُ لا يومًا حزيرانُ ل يومًا تمّوزُ لا يومًا آبُ لا يومًا فجميع ايّام السنة العَجميّة شسه يومًا ورُبع يوم وفي السنة الكَبيسة شسو وهي السنة التي يكون فيها سُباط من تسعة وعشرين كاملة إن شاء الله. * ﴿ أسماء شهور الفُرْس ﴾ f. 68,v.

فَرْوَرْدينُ[1] ماه [اوّل يوم منه النَّيْروز][2] أرْدِبِهِشت[3] ماه خُرْداذ ماه تيرْماه مُرْداذ ماه[4] شَهْرِيوَرْ ماه[5] مِهْرماه آبان ماه اليوم السادس والعشرون من آبان ماه الفَرْوَرْدَجان[6] وهي عشرة ايّام خمسة منها بَقيّة آبان ماه الى الثلثين الواجبة له وخمسة ايّام تُطرَح ولا تُعَدّ من الشهور واليوم السادس عشر[7] من مِهر ماه المِهرجان آذَرماه دَيْماه بَهْمَن ماه إسْفَنْدارْمَذ ماه وكلّ شهر منها ثلثون يومًا وخمسة بعد آبان ماه

1) Cod semper افروردين ; Plato· Afrosdmeh, Efrosdmeth, Affrosdmec, Effrosdimec, cet. — 2) Haec in cod post اردبهشت ماه leguntur — 3) Cod اردبهشت — 4) Cod امردادماه — 5) Cod شهريرماه — 6) Cod العرودحان — 7) Cod. وعشرين

زيادة مُلقيَة فجميع ايّام السنة الفارسيّة ثلثمائة وخمسة وستّون يوماً بلا كَسْر فيها إن شاء الله. ﴿ أسماء شهور القِبط ﴾ تُوت بابَه أَتور كِيَهك طُوبَه أَمْشِير[1] بَرْمَهات بَرْمُوذه بَشَنْس بَوُنَه أَبيب مِسْرَى[2] كلّ شهر منها ثلثون يوماً وخمسة ايّام تُلقَى بعد الشهور تسمّى اللّواحِقَ فجميع ايّام السنة القِبْطِيّة ثلثمائة وخمسة وستّون يوماً وربْع يوم وفي السنة الرابعة ستّ يوماً وتأريخ الرُّوم والقِبْط هو من مَمات الإسكَنْدَرِ المَاقَذُونِي لأهل مِصْرَ والرُّوم من سِنِي ذي القَرْنَيْن الإسْكَنْدَر وبينهما اثنتا عشرة سنة مصريّة.

﴿ فإذا اردتَ ان تعرِف ﴾ بسِنِي الهِجْرَة رأس كلّ شهر تُرِيد من سني العَرَب فخُذْ سني الهجرة التامّة فأضْرِبْها في ثلثمائة واربعة وخمسين يوماً وخُمْس وسُدْس يوم فما بلغ أَنظُرْهُ فإن وقع فيه كَسْر وذلك الكسر اقلّ من نصف يوم فأَسْقِطْه ولا تعتَدّ به وإن كان أكثر من نصف يوم فاْحْتَسِبْ به يوماً وزِدْه فيما يجتمع من الأيّام فما بلغ عدد الأيّام فهو ما مَضَى من اوّل الهجرة الى آخِر تلك السنة التامّة من الأيّام وهو الأَصل فاْحفَظْه ثمّ خُذْ هذا الأَصل وزِدْ عليه خمسة ايّام وأَلْقِ المجتمع سبعةً بسبعة *فما بَقِيَ دون سبعة او سبعة فهو علامة السنة المستَقْبِلة فأَلْقِه من يوم الأَحَد يَخْرُجُ بك الحساب الى f. 55,r.
اليوم الذي يدخُل به المحرّم من السنة التي انت فيها وهي المُنكسِرَة. ﴿ وإن أردْتَ غيره من الشهور ﴾ فزِدْ على علامة السنة لِمَا مَضَى من شهور السنة التامّة لشهرٍ يومَيْن ولشهرٍ آخَرَ يوماً يكون ذلك لكلّ شهرَيْن تامَّيْن من الشهور القمريّة ثلثة ايّام فإنْ كان شهر واحد او بقي شهر مُفْرَد فخُذْ له يومَيْن ثمّ أَلْقِ ذلك سبعةً سبعةً وأَلْقِ ما يَبْقَى دون سبعة او سبعة من يوم الأَحَد يَقِفْ بك الحساب في اليوم الذي يدخُل به ذلك الشهر الذي طلَبْتَ علامتَه. وهذا هو الحساب الذي يُعمَل عليه في الزِّيجات والتَّوارِيخ فلا تَتَعدَّه[3] الى غيره زاد او نقص. ﴿ وإن اردتَّ أن تعرِف اوائل الشهور الروميّة ﴾ بتأريخ ذي القَرْنَيْن على ابْتِدَاء المِصْرِيِّين فخُذْ سِني ذي القرنين التامّة فزِدْ عليها رُبعها فما بلَغ إن وقَع فيه كَسْر فلا تعتَدّ به زاد على النصف او نقص منه ثمّ أَضْرِبْ مَبْلَغ ذلك في ثلثمائة وخمسة وستّين يوماً وأَلْقِ ما بلَغ ذلك سبعةً سبعةً فما بقي دون سبعة او سبعة فهو علامة السنة فأَلْقِها على الرَّسْم الاوّل تخرُج الى اوّل يوم من أَيلول من السنة المستقبلة التي انت فيها فإن وقع الكَسْرُ نِصْفاً سَوَاءً فإنّ السنة الداخلة عليك كبيسة أَعْنِي السنةَ المستَقْبِلة وإن زاد على النصف او نقص بك فلا[4].

1) Cod امسير — 2) Cod مرى — 3) Cod تعداه — 4) Deest in cod.

وإن اردتَ غيرَ أيلول من الشهور فزِدْ على علامة السنة لِمَا مَضَى من السنة من الشهور التامّة لكلّ شهر يكون ثلثين يومًا يومَيْن ولكلّ شهر يكون من احد وثلثين يومًا ثلثة ايام ولا تَأْخُذْ لسُبَاط شيئًا إلّا أن تكون السنة كبيسة فتأخذ له يومًا واحدًا فما بلَغ فألقِه سبعةً سبعةً وأَجْرِ فيه على الرَّسْم المتقدِّم من الطَّرْح تخْرُجْ الى اوّل يوم من الشهر الذي تُرِيد إن شاء الله.* f. 69,v. ﴿ وإن اردتَ أن تعرف اوائل الشهور الفارسيّة ﴾ بسِنِيهم المعلومة فخُذْ سِنِي يَزْدَجِرْدَ بنِ شَهْرِيَارَ[1] بن كِسْرَى مَلِكِ الفُرْسِ التامّة فزِدْ عليها أبدًا ثلثة فاضرِبْها في ثلثمائة وخمسة وستّين فما بلَغ فألقِه[2] سبعةً سبعةً فما بقِي دون سبعة او سبعة فألقِه من يوم الأحد يكون اليوم الذي يقِف فيه العَدَد هوَ[3] اوّل يوم من فَرْوَرْدِين ماه[4] وهو يوم النَّيْرُوز. وإن اردت غيره من الشهور الفارسيّة فزِدْ على علامة السنة الذي عرفْتَ به يوم النيروز لِمَا مضى من السنة من الشهور التامّة لكلّ شهر يومَيْن غير آبَان ماه فلا تَأْخُذْ منه شيئًا ثمّ ألْقِ ذلك سبعةً سبعةً وأَجْرِ على الرسم من إلْقَائها من يوم الاحد[5] وخُذِ اليوم الذي يَقِف فيه العدد مَبْدَأً للشهر الذي طلَبْتَ. ﴿ واعْلَمْ ﴾ انّ القِبْط يتقدّمون اليونانيّين من اهل مِصْر في مَدْخَل ايلول بثلثة ايّام وهم يَسْبِقونهم في التأريخ في كلّ اربع سِنِين بيوم ﴿ فإذا اردت أن تعرف رُؤُس شهور القِبْط ﴾ فخُذْ سني ذي القرنين التامّة فزِدْ عليها ابدًا ستّة[6] واضْرِبْه في ايّام السنة فما بلَغ فألْقِه سبعةً سبعةً وما بقِي دون سبعة او سبعة فأجْرِه على الرَّسْم المتقدّم فحيثُ انتهى بك العَدَد هو اوّل يوم من ايلول وهو تُوت من السنة المستقبلة. وإن اردت غيره من الشهور فزد على علامة السنة لِمَا مضى من السنة من الشهور التامّة لكلّ شَهْر تامّ يومَيْن فما بلغ فألْقِه سبعةً سبعةً وألْقِ ما بقِي دون سبعة او سبعة من يوم الأحد يكون اليوم الذي تنتهي اليه بالعدد اوّل ذلك الشهر الذي تُرِيد فإنِ انْقَضَتِ الشهور كلّها فألْقِ بَعْدَ ذلك خمسة ايّام وحينئذٍ تدخُل السنة التي تستقبل لأنّ تلك الايّام هي اللَّوَاحِق التي لا تُعَدّ من الشهور إن شاء الله.

f. 70,r. ﴿ وإن اردت أن تعرف تاريخ الرُّوم بتاريخ الهِجرة ﴾ وهو التَّحْوِيل* فتَعْلَمَ اليوم الذي انت فيه من شهور الروم وكَمْ سنةً لذي القَرْنَيْن فخُذِ الأَصل العَرَبِيّ الذي أَمَرْتُك بحِفْظه فزِدْ عليه ثلثمائة وسبعة عشر فما بلغ فزد عليه ما مضى من السنة من الشهور العربيّة والايّام فما اجتمع فاقْسِمْه على ثلثمائة وخمسة وستّين يومًا ورُبْع يوم فما خرج فسِنُون تامّة فزد عليها ابدًا تسعمائة واثنتين وثلثين سنة فما اجتمع فهو

---

1) Cod. سهرباز ; postea deest ن — 2) Cod. addit من — 3) Cod وهو — 4) Cod افروندين ماه — 5) Deest in cod — 6) Cod سبعه

سِنو ذي القرنَين التامّة فاحفَظها وما بقي من الأيّام التي دون السنة فألقِ منها لكلّ شهر عدد ايّامه وأبدأ من ايلول فما حصَل فشهور تامّة وما لم يُتمّ شهرًا فهو ما مضى من الشهر الذي انتهيتَ اليه وهو الشهر المستقبل الذي انت فيه من الأيّام فإنْ فضل معك كسر فلا تعتدّ به وإن وقع الكسر نصفًا سواء فتلك السنة التي انت فيها وهي السنة المستقبلة التي لم تدخل في عدد السنين التي حفظتَ كبيسة فخذ لسُباط في تلك السنة تسعة وعشرين يومًا كاملة إن شاء الله. ﴿ وإن اردت أن تعلم تاريخ القبط من قِبَل تاريخ الروم بالحقيقة ﴾ فخذ سني ذي القرنين مع السنة التي انت فيها ولو لم يدخل منها إلّا يوم واحد ثمّ ألقِ من ذلك مائتين وسبعة وثمانين فما بقي فخذ ربعه فإن وقع فيه كسر فلا تعتدّ به او لم يقع فيه كسر فإنّ تلك السنة التي انت فيها كبيسة فإذا لم يقع كسر فألقِ ممّا يجتمع لك من الأرباع يومًا واحدًا الّا أن ينقضي سُباط فإذا ما انقضى سُباط فزد ذلك اليوم الى الارباع فما حصل فزد عليه ابدًا ثلثة ايام التي بها تتقدّم القبط لليونانيين في مدخل ايلول وهو توت فما بلغ فزد عليه من اوّل ايلول الى اليوم الذي انت فيه فإن زاد ذلك على شه فألقها منه أعني ألقِ منه شه وزد على سني ذي القرنين التي معك سنة تامّة. *وإن كانت السنة كبيسة وكان سُباط قد انقضى فخذ سكط f. 70,v. يومًا وألقِ ممّا اجتمع لك من الأيّام شسو يومًا فما بقي من الأيّام بعد ذلك فهو ما مضى من ايّام القبط من تلك السنة التي انت فيها من سني القبط فألقِ لكلّ شهر ثلثين يومًا وأبدأ من توت فما خرج فشهور تامّة وما بقي دون ثلثين فهو ما مضى من ايّام الشهر الذي انت فيه من شهور القبط وبهذا التأريخ تُستخرَج حركات الكواكب بقانون ثاون بعد أن تزاد على السنين يب سنة لتكون من مَمات الاسكندر المقدونيّ ولا تُدخل الشهر الاوّل المرسوم في الجداول في عدد الشهور. ﴿ وإن اردت أن تعرف تاريخ الفرس من قِبَل تاريخ الهجرة ﴾ بالحساب فخذ الأصل العربيّ الذي أمرتُك بحفظه فزد عليه لما مضى من السنة لشهر ثلثين يومًا ولشهر تسعة وعشرين يومًا وزد على ذلك ايضًا ما مضى من الشهر العربيّ الذي انت فيه من الأيّام فما بلغ فهو ما مضى من اوّل الهجرة الى اليوم الذي اردت من عدد الأيّام فانقص من ذلك ثلثة آلاف وستّمائة واربعة وعشرين يومًا وهي التي بين الهجرة وبين يزدجرد من الأيّام فما بقي فاقسمه على شه فما خرج فسنون تامّة من موت يزدجرد وما بقي دون شه فخذ لكلّ شهر عدد ايّامه وأبدأ بفروردين ماه[1] فاليوم الذي تنتهي اليه هو اليوم الماضي من

1) Cod. بافروردين ماه

ذلك الشهر المستقبِل الذي اردتَّ من شهور الفُرْس واذا عدّدتَ آبان مـاه فاحسِبْ له خمسة وثلثين يومًا وذلك للخمسة الأيّام الأَوَاحق التي تُضَاف معه اعني تُطْرَح بَعْدَه ولا يُعْتَدّ بها والذي يَتْلو اليـوم الذي يَتِمُّ به عددُ ايّام السنة الفارسيّة من الأيّام فيـه يوم النَّيْرُوز من شهـور الفُرْس[1] فاعْلَمْ ذلـك وتَفَهَّمْه تَجِدِ الصَّوَاب إن شاء الله. * ﴿ وإن اردت أن تعرف تاريخ الهِجْرَة من قِبَل تاريخ الرُّوم ﴾ f. 71,r. على ابتداء المِصْريّين فانقُصْ من سني ذي القَرْنَيْن التامّة تسعمائة واثنتين وثلثين سنة فما بقي فاضربْه في ثلثمائة وخمسة وستّين يومًا ورُبْع يوم فإن وقع كَسْر فاحفَظْه ثمّ انْقُصْ ممّا يجتمِـع لك مـن الأيّام ثلثمائة وسبعة عشر يومًا فما بقي فزِدْ عليه ما مضى من السنة التي انت فيهـا من اوّل أَيْلُول الى اليوم الذي انت فيه فما بلغ فهو الذى مضى من الأيّام من اوّل سنة الهِجْرة الى اليـوم الذي اردتَّ فاقسِمْه على شند يومًا وخُمْس وسُدْس يوم فما حصَل فسِنُون تامّة مَضَتْ من اوّل الهجرة وما بقي دون ذلك إن كان فيه كَسْر وكان اقلّ من نصف فأَلْقِه ولا تَعْتَدّ به وإن كان اكثر من نصف فتَمِّمْ يومًا[2] وزِدْه على الأيّام ثمّ أَخْرِج الأيّام من المحرّم لكلّ شهر عدد ايّامه وهو شهر ل يومًا وشهر كط يومًا فما خَرَجَ فشُهُور تامّة ماضية من السنة المُقْبِلة أعني المُسْتَقْبِلة التي انت فيها من سني الهجرة وهي التي لم تَدْخُلْ في عدد السنين وما بقي من الأيّام دون شهر فهو ما مضى من ذلك الشهر الذي انت فيه من شهور العَرَب.

﴿ وإن طلَبْت تاريخ الهجرة من تاريخ الفُرْس ﴾ فخذ سني يَزْدَجِرْدَ التامّة فاضرِبْها في شسه يومًا فما بلغ فزِدْ عليه من اوّل فَرْوَرْدِين ماه[3] الى اليوم الذي تُرِيد فما اجتمع فزد عليه ثلثة آلاف وستّمائة واربعة وعشرين فما بلغ فهو ما مضى من اوّل الهجرة من الأيّام فاجعلْه سِنِينَ عَرَبِيّة على الرَّسْم المتقدِّم. ﴿ وإن اردت أن تعلَم ما مضى لتاريخ الفرس من قِبَل تاريخ الرُّوم ﴾ بالحساب فخذ سني ذي القرنين التامّـة وأَلْقِ منهـا تسعمائة وثلثًا واربعين سنة فما بقي فهي السنين التي تُرِيد فاحفَظْها ثمّ خُذْ رُبْعها فإن وقع فيه كَسْر فلا تَعْتَدّ به فما بلَغَتْ * ايّام الأرْباع فزِدْ عليها أبدًا سبعة وسبعين يومًا فما بلغ فزد عليـه من اوّل ايلول f. 71,v الى اليوم الذي تُريد فإن كان ما يجتمع اكثر من شسه يومًا فأَلْقِ منـه شسه يومًا وزد على تلك السنين التي حفِظْت سنة أُخْرَى وما بقي من الأيّام فأَلْقِ لكلّ شهر عدد ايّامـه وأَبْدَأْ من اوّل فَرْوَرْدِين ماه[4] على الرسم المتقدِّم فإنْ وَقَعَ الكسر الذي يحصُل من الارباع ثلثـة ارباع فتلك السنة كَبِيسة فخـذ

---

1) Cod العرب — 2) Cod شمه يوم — 3) Cod افروردين ماه — 4) Cod افروردين ماه

لسُباط فيها كط يوماً وإنِ احتجتَ أن تعرف ايّ يوم يقع فيه[1] النّيروز من السنة المستقبلة من شهور الرّوم فخذ ما يجتمع من الارباع مع السبعة والسبعين فانقصْه أبدًا من شسو فما بقي فالقِهِ من أيلول لكلّ شهر عدد ايّامه فاليوم الذي تنتهي اليه من ذلك الشهر الروميّ هو يوم النيروز وهو اوّل يوم من السنة المستقبلة التي انت فيها من سني الفُرْس وما بعد النيروز من ايّام الفُرْس وشهورهم فعلى ما قد وصفتُ. ﴿ وإن اردت أن تعلَم ما مضى لتأريخ الروم من قِبَل تأريخ الفرس ﴾ بالحساب فخذ سني الفُرْس التامّة فاضرِبْها في شسه يوماً وزد على ذلك من اوّل فَرْوَرْدِين[2] ماه الى اليوم الذي تُريده فما بلغ فاقسِمْه على شسه يوماً ورُبع يوم فما حصَل فسِنُون تامّة فزد عليها تسعمائة وثلثا واربعين سنة فما بلغ فهو سِنُو ذي القرنين التامّة وما بقي من الأيّام فألقِه من ايلول لكلّ شهر عدد ايّامه ولا تَعْتَدّ بكَسْر فإن لم يَبْقَ كسر فالسنة كبيسة فأخرِج لسُباط تلك السنة كط يوماً. ﴿ وان اردت ان تعلم تأريخ الروم بتأريخ القِبْط ﴾ فخُذْ سني القِبْط وهي سني ذي القرنين المصريّة التامّة فألقِ منها مائتَيْنِ وسبعة وثمانين واعرِف رُبع ما يبقى فما كان فانقُصْه من الأيّام الماضية من السنة المستقبلة التي انت فيها من سني القبط من اوّل تُوتَ الى اليوم الذي تُريده فما بقي فألقِ منه ثلثة ايّام وما بقي فألقه من اوّل أيلول f. 72r فحيثُ بلغتَ فهو اليوم الماضي من الشهر الروميّ الذي انت فيه. وان كانت ايّام الارباع اكثر من الأيّام التي تجتمع من اوّل تُوت فانقُصْ من سني القِبْط سنة وزد على الأيّام التي معك شسه يوماً وانقص منها تلك الأيّام التي تحصُل من الارباع وما بقي فأخرِجْه من ايلول على الرَّسْم المتقدِّم واذا وقع في الارباع كسر فلا تَعْتَدّ به. ﴿ وان زِدْتَ على سني القِبْط التامّة ﴾ يب سنة تكون من تمّات الإسكَنْدَر المَاقَذُونيّ ثمّ زِدْتَ على ذلك اربعمائة واربعاً وعشرين سنة مِصْريّة كان الذي يجتمع من ذلك هو سِنُو كتاب بطلميوس الذي عمِل عليه في استخراج الحركات وهو من اوّل مُلك بُخْتَنَصَّر الاوّل الى السنة التي تنتهي اليها من سني القِبْط وايّامهم التي من السنة المستقبلة. ﴿ وقد جعلنا لتأريخ العَرَب والرُّوم ﴾ جداول يُعرَف بعضها ببعض وجداول يُعرف بها اوائل شُهُورهم وبيَّنّا العَمَل بها عند تلك الجداول لتسهُل المَعرِفة بما يُحتاج اليه من ذلك في كلّ وقت تُريده إن شاء الله.

1) Deest in codice — 2) Cod. افروردين

الباب الثالث والثلثون

في معرفة موضع الشمس الاوسط والحقّ الذي تُرَى[1] فيه من فلك البروج بتأريخ الروم والعرب.

قال اذا اردتَّ ان تعلَم مَوْضِـع الشمس من فلك البروج بتأريخ الروم فأَمسِكْ سِني ذي القَرْنَيْن التامّـة ولا تُدْخِل السنة المنكَسِرَة التي انت فيها في العدد حتّى ينقضي آخِـر يوم من سُباط وَقْتَ انتصاف النهار منه وحينئذٍ تُدْخِلها في العدد ثمّ اطلُبْ مِثل عدد السِّنِين التي معك في سَطر العـدد في جداول السنين المجموعة الروميّة المتفاضِلة بشرين عشرين سنة فحَيْثُ ما أَصَبْتَ مثله او ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فخُذْ ما بإزائه مـن الدَّرَج والدقائق والثواني المرسومة في جَدْوَل وَسَط الشمس f. 72,v. *فأَثبِتْها ثمّ انقُص السنين التي وجدتَّ في الجَدْوَل من السنين التي كانت معك فما بقي فهو سِنُـون مبسوطة فاطلُبْ مثلها في سَطر العدد من جداول السنين الروميّة المبسوطة وخذ ما بإزائـه ايضًا في جَدْوَل وَسَط الشمس مـن الدرج والدقائق والثواني فأَثبِتْ كلّ جِنْس تحت جِنْسه تحت الذي اثبَتَّ اوّلًا ثمّ اطلُب في جَدْوَل الشهور الروميّة اسْمَ الشَّهْر الروميّ التامّ الذي قَبْلَ الشهر الذي انت فيـه وخذ ما بإزائه في جَدْوَل وَسَط الشمس وأَثبِتْ تلك الدَّرَج والدقائق والثواني تحت الذي أَثبَتَّه قَبْـلُ كلّ جِنْس تحت جِنْسه ثمّ أَدخِلْ عند ذلك عدد الأيّام الماضية من الشهر الذي انت فيـه من شهور الروم في جَدْوَل الأيّام من جَدْوَل وَسَط الشمس وخذ مـا بإزائه ايضًا مـن الدرج والدقائق والثواني وأَثبِتْها مع الذي اثبتَّ من الثلث الجِهات المتقدِّم ذكرها ثمّ أَبدَأْ بلَقْط الثواني فأَجمِلْها ثمّ أَلْقِ منها[2] ستّين وأَحسِبْ لكلّ مَرّة تُلقيها دقيقةً وأَرفَعْ ذلك الى الدقائق وما بقي دون الستّين فأَثبِتْه تحت الثواني ثمّ أَجمِل الدقائق مع ما ارتفع اليها من قِسْمة الثواني فما بلَغَتْ فألْقِ منهـا[3] ستّين واحتسِبْ لكلّ مرّة تُلقيها دَرَجَةً وأَرفَعْ ذلك الى الدرج وما بقي من الدقائق دون ستّين فأَثبِتْه تحت الدقائق ثمّ أَجمِـل الدرج مَعَ ما ارتفع اليها من قِسْمة الدقائق فإنْ كان ما يجتمع اكثر من دَوْر واحد او أَدْوارًا ومقْدار

1) Cod يرا — 2) Cod. النها من — 3) Cod فالقها من

الدَّوْر شَس درجة فألْقِ منها الادوار وما بقي دون شَس فأثبِتْه تحت الدرج فما حصَل من الدرج والدقائق والثواني فهو وَسَط الشمس المجتمع من الاربعة أبْوَاب وهو مَوْضِع الشمس بمَسِيره الأَوْسَط من فلك البروج من اوّل الحمَل فألْقِ من الدرج لكلّ بُرْج ثلثين ومـا بقي دون ذالك فهي الدرج والدقائـق والثواني الذي قطَعَتِ الشمس من ذلك البُرْج الذي لم يُتِمّ ثلثين. * f. 73,r. ﴿ وإن اردت أن تعرِف وسط الشمس ﴾ بسني العَرَب فخذ سني الهِجْرَة مع السنة التي انت فيها فأَدْخِلْها في جداول حركة الشمس في سَطْر السنين المجموعة من سني العرب وهي المتفاضلة ثلثين ثلثين وانظُرْ ما هو مثلها او ما هو اقرب اليها ممّا هو اقلّ منها بعدد المبسوطة وأمتثِـل الرَّسم المتقدِّم الذي مَثَّلْتُ في سني الروم وفي شهورهم فما اجتمع من حركة الشمس في الأَبْوَاب الاربعة بَعْدَ إلْقَاء الأَدْوَار يكون وَسَط الشمس والمَعْنَى واحد بأيّ التأريخَيْن عمِلْتَ فليكن لك هذا الوَصْف مِثالًا تعمَلُ عليه في استخراج اوساط الكواكب الباقيـة والحِصَص. ﴿ فإذا عرَفْتَ وسط الشمس ﴾ فانقُصْ بُعْدها الابعـد من وَسَطها تبقَ حاصّتها فثَبِّتْها تحت وسط الشمس ثمّ ادخُلْ بحاصّة الشمس الى جداول تعديل الشمس في سَطْرَيِ العَدَد وخُـذْ مـا بإزائها من الدرج والدقائق والثواني المرسوم في الجَدْوَل الاوّل الذي بَعْدَ سَطْرَيِ العدد الموقَّع عليـه تعديل الشمس وأثبِتْها تحت الحاصّة ثمّ انظُر فإن كانت حاصّة الشمس التي اخذتَ بها التعديل اقـلّ من قَـ درجة فانقُص التعديل من الوسط بعَيْنه وان كانت هذه الحاصّة اكثر من قَـ فزِدِ التعديل على الوسط يكون ما حصَل منه بعد الزيادة او النُّقْصان موضع الشمس الحقيقيّ الذي تُرَى فيه مـن فلك البروج فألْقِه من اوّل الحَمَل وأعطِ لكلّ بُرْج ثلثين درجـة يَقِف بك العـدد على الثانية من الدقيقة من الدرجة من البرج التي هي فيها. ﴿ وهذا التعديل هو لوقت انتصاف النهار ﴾ بمدينـة الرَّقّة من اليوم الذي حسَبْتَ فيه فإن كان مع الحاصّة دقائق فخذ التعديل الذي بإزاء الدرجة التامّة فاحفَظْه واعرِف فَضْل ما بينه وبين التعديل الذي بإزاء ما هو اكثر منه بدرجة واحدة فما بلـغ فخذ منه بقَدْر تلك الدقائق من ستّين فما حصَل فانقُصْه من التعديل الذي حفِظْتَ إن كان هو الاكثر * f. 73,v. وزده عليه ان كان هو الاقلّ فما حصَل التعديل الذي بإزاء الدرج التامّة المحفوظـة بعد الزيادة او النُّقْصان فهو التعديل المُحكَم لتلك الحاصّة. فليكن لك ذلك مِثالًا تعمَل عليه في سائر الدقائق التي تَجِدُ مـع حاصّة القمر والكواكب إن شاء الله. ﴿ وكان بُعْد الشمس الابعـد في سنـة اقصا ﴾ لذي القرنَيْن في اوّل يوم من آذار في كـ بـ من بُرْج الجَوْزَاء بالتقريب وذالك هو فـ بـ من اوّل الحَمَل.

فإذا اردت أن تقوّم مَوْضع الشمس لِما قَبْلَ هذه السنة المذكورة او ما بَعْدَها فاعرِفْ فَضْل مـا بين هذه السنة والسنة التي اردت التقويم فيها وخذ لكلّ ستّ وستّين سنة روميّة درجة واحدة فما حصَل من الدرج والدقائق فانْقُصْه من قب به إن كان وقت التقويم قبْل السنة المذكورة وزده عليها إن كان وقت التقويم بَعْدَها فما بلَغ بُعْد الشمس بَعْدَ الزيادة او النقصان فهو بُعْدها الابعـد في تلك السنـة التي قوّمْتَ فيها. ﴿ وذلك أنّ بُعْدها الابعد ﴾ يتحرّك بحركة فلك الكواكب الثابتة التي هي على ما وجَدْنا بالرَّصد في كلّ سو سنة روميّة دَرَجَةٌ. وذلك هو ايضًا في كلّ سح سنة قمريّة درجـة واحـدة بالتقريب. واذا كان حِسَابك بتأريخ العَرَب أجرَيْتَه على ما وَصَفْتُ لك.

الباب الرابع والثلثون

في معرفة ساعات التقويم في كلّ بلد وهي الساعات المعتدلة وهي التي تسمّى الساعات الوُسْطَى التي تكون من بَعْدِ انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة.

قال إذا اردتّ أن تعرف ساعات التقويم في كلّ بلد تُريـده وهي الساعات التي بها تُستَخرَج حركات الكواكب في هذا الكتاب إذْ كُنّا جعلْنا تقويم الكواكب فيه على وقت انتصاف النهار من f. 74r. اليوم الذي تحسِب فيه بمدينة الرَّقّة وهو وقت انتصاف النهار من غَدٍ* فصارت لذلك الساعة السابعة الزمانيّة من النهار الساعة الأُولَى من اليوم الذي يتلوه كذلك الى غُرُوب الشمس تكون السادسة منه كذلك الى السادسة من الليل تكون الثانية عشر منه كذلك الى طُلوع الشمس من غدو الى انتصاف النهار منه ينقضي ايضًا اليوم الذي يَليه. ﴿ فإذا عرَفْتَ عَدَد الساعات ﴾ من وقت انتصاف النهار الى الساعة المفروضة من النهار او من الليل فاْضرِبْ كلّ ما كان من ساعات النهار في ازمان ساعات النهار المأخوذة بجزء الشمس من درجها في الاقليم المحدود وما كان من ساعات الليل فاضربه في ازمـان ساعات الليل المأخوذة بنظيرة درجة الشمس وان كانت الساعات مُعْتَدِلَةً فاضرِبْها كلّها في يه فما بلغ ذلك من ايّ الجهات كان فانْقُص منه الدرج والدقائـق المرسومة تحت جزء الشمس في جداول تعديل الأيّام بلَيَاليها المرسوم في مَطَالِـع الفَلَك المستقيم في البُرْج الذي فيه الشمس فما بَقِيَ فاقسِمْه عـلى

خمسة عشر فما حصَل فهو الساعات المعتدلة الوُسطَى التي قد حُوِّلَتْ من الأيّام المختلفة الى الأيّام الوُسطَى التي بعد انتصاف النهار، فإن كان حسابك بمدينـة الرَّقّة فهي ساعات التقويم وإن كان في مدينـة غيرها فخذ مقدار ما بين الرَّقّة وبين تلك المدينة من الطول المرسوم في جداول أطوال المُدُن فما كان فاقسِمْه على خمسة عشر فما حصَل من ساعـة واجزاء من ساعة فهو ساعات البُعـد فاحفَظها ثمّ انظر فإن كان طول المدينـة اكثر من طول الرقّـة الذي هو عـ يـ فانقُص ساعات البُعْد من تلك الساعات المعتدلة الوُسطَى التي حصَلَتْ من بَعْـدِ انتصاف النهار في تلك المدينة وذلك أنّ تلك المدينة تكون في ناحيـة المشرق من الرَّقّة فإن كان بُعْـد المدينة هو اقـلّ فزِدْ ساعات البُعْد على تلك الساعات فما كان منها بَعْدَ الزيادة او النُقصان فهي الساعات المعتدلة التي تكون من بَعْدِ انتصاف النهار بالرَّقّة وهي ساعات التقويم فأدخِلها في جداول الساعات *وخـذ ما بإزائهـا من حركـة الشمس والقمر f. 74,v. والكواكب فزِدْها على اوساطها المستخرَجة لوقت انتصاف النهار من اليوم الذي تحسِب فيـه، وإن كانت الساعات المفروضة قبْلَ انتصاف النهار من اليوم الذي تحسِب فيه فانقُص من الأيّام الماضيـة من الشهر الى اليوم الذي تحسِب فيه يومًا واحدًا ثمّ خذ الساعات من وقت انتصاف النهار من اليوم المتقدّم الى تلك الساعة المفروضة وأمتَثِلْ فيها ما كُنتَ امتثلتَ بَدْءًا.

الباب الخامس والثلثون

في إقامة الطالع والبُيوت الاثنَيْ عشر بالساعات ومَعْرِفة الساعات من قِبَل الطالع.

قال اذا اردتَ أن تعرف الطالع وسائر البيوت الاثني عشر من قِبَل الساعات الماضية من النهار او من الليل وان كان ذلك قد تقدّم ذكـره في هذا الكتاب في باب مَعْرِفة الساعات من قِبـل الارتفاع ذِكْرًا مُرسَلًا فانظر فإن كان الوقت نهارًا فخذ الساعات من طُلوع الشمس الى الساعة المفروضة وان كان الوقت لَيْلًا فخذها من غروب الشمس فإن كانت من ساعات الاعتدال فأضرِبْها في يـ من ايّ الوقتَيْن حصَلَتْ لك أعني من الليل او النهار وان كانت زمانيّة وكانت من ساعات النهار فاضرِبْها في أزمان ساعات النهار وان كانت من ساعات الليل فاضرِبْها في أزمان ساعات الليل فما بلغتْ ازمان

ساعات النهار بَعْدَ الضَّرْب فزِدْه على ازمان المطالع المرسومة تحت جُـزْء الشمس في الإقْليم المحدود وما اجتمع من ضَرْب ساعات الليل فزِدْه على ازمان المطالع المرسومة تحت الجزء المقابل لجزء الشمس في الإقليم فما بلَغ أحدُهما إن كان اكثر من دَوْر فألْقِ منه دَوْرًا فما حصَل بَعْدَ ذلك او قَبْلَه إن كان اقلّ من دور فاعرف به الطالع ووَسَط السماء على الجِهَة المرسومة في صَدْر الكتاب وهو أن تنقُلَ f. 75,r. العدد الذي يحصُل لك الى جداول مطالع الإقليم وتأخُذَ ما بإزائها من درج *البروج المُشْتَرِك على تلك الجهة فما كان فهو الجزء الطالع من البُرْج الذي وجَدْتَ العدد فيه. وكذلك تُدْخِل ذلك العَدَدَ بعَيْنه في مطالع الفلك المستقيم فتأخذ ما بإزاء من درج البروج فما كان فهو جُـزْء وَسَط السَّماء. فإذا عرَفْتَ الطالع فالغارب نَظِيرُهُ وجزء الرابع نظير وَتَد وَسَط السَّماء ﴿ وإن اردتَّ أن تعرِف الطالع ﴾ من قِبَل الساعات المأخوذة من وقت انتصاف النهار اخذتَ عِدَّتَها من وقت انتصاف النهار[1] الى الساعة المفروضة فإن كانت من ساعات الاعتدال ضرَبْتَها في يه وإن كانت زمانيّة فاضرِبْ ما كان منهـا من ساعات النهار في أزمان ساعات النهار وما كان من ساعات الليل ففي أزمان ساعات الليل فـما حصَل لك من ايّ الوقتين كان فزِدْ عليه مَطالِع جزء الشمس نَفْسِهِ في الفلك المستقيم فما بلَغ عرَفْتَ به الطالع ووَسَـط السماء على تلك الجهة إن شـاء الله. ﴿ وإن اردتَّ أنْ تُقِيمَ باقي البيوت الاثنَيْ عشر ﴾ فخُذْ أزمان ساعات درجة الطالع في ذلك الإقليم فأَضْعِفْها وزدها على المطالـع التي عرَفْتَ بها الطالع ووَسَط السماء وهي ازمان مطالع درجة الطالع في الاقليم فما بلغ فاطْلُبْه في مطالـع الفلـك المستقيم وخذ ما بإزائه من دَرَج البروج فما كان فهو اوّل البيت الحادي عشر من البُرْج الذي يقـع العدد فيه ثمّ زد هذه الازمان التي عرفتَ بها اوّل البيت الحادي عشر على ازمان مطالع درجة الطالع المُضْعَفة ايضًا فما بلغ فخذ ما بازائه من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم فما كان فهـو اوّل البيت الثاني عشر من ذلك البرج الذي وقع فيه العَدَد ثمّ زِدْ ايضًا تلك الأزمان المضاعَفة بعَيْنها على العدد الذي عرفتَ به اوّل البيت الثاني عشر وخذ ما بإزائه في مطالع الفلك المستقيم فإنّه يُوافِق درجـة f. 75,v. الطالع بالحقيقة. ﴿ ثمّ انقص الازمان المضاعَفة ﴾ من ستّين فما بقي فهو بَقِيّة الازمان المضاعفة* ايضًا فاحفَظْها وزدها على العدد الذي عرفتَ به درجة الطالع في الفلك المستقيم وهو الذي عرّفتُك أنّـه

---

1) Deest in cod.

يوافق درجة الطالع فما بلغ فخذ ما بإزائه من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم ايضاً فما كان فهـو اوّل البيت الثاني ثمّ زد بقيّة الازمان المضاعفة ايضاً على العدد الّذي عرفتَ به اوّل البيت الثاني وخذ ما بإزاء ما يجتمع من ذلك من درج البروج في مطالع الفلك المستقيم فما كان فهو اوّل البيت الثالث. وكذلك لو زِدتَّ بقيّة الازمان على هذا العدد الذي عرفتَ بـه اوّل البيت الثالث لَوَافَقَ درجـة الرابع. فإذا عَرَفتَ اوائل هذه البُيُوت فإنّ اوّل الخامس هو نظير اوّل الحادي عشر واوّل السادس هو نظير اوّل الثاني عشر[1] واوّل الثامن نظير اوّل البيت الثاني واوّل التاسع نظـير اوّل الثالث ومَعْنَى النَّظِير هو الجزء المُقَابِل له على قُطر الفَلَك المُوَازِي لمائة وثمانين درجة منه فإذا فعَلتَ هذا فقد قوّمتَ اوائل البيوت الاثنَيْ عشر من اجزاء البروج. ﴿ واما معرفة الساعات ﴾ من قِبَل الطالع فهـو أن تنظُر الطالع المفروض فإن كان فيما بين درجة الشمس الى نظيرتها على تَوَالِي البروج فالوقت نهارًا فإن كانت فيما بين درجة نظيرة الشمس الى درجـة الشمس فالوقت ليـلًا. فإن كان الوقت نهارًا فانقُصْ مطالـع درجة الشمس من مطالـع درجة الطالع في الإقْلِيم فما بَقِيَ فهو ما دار من الفلك مُنذُ طُلوع الشمس الى طُلوع تلك الدرجة. وإن كان الوقت ليلًا فانقُصْ ازمان مطالع نظير درجـة الشمس من ازمان مطالع درجة الطالع فما بقي فهو ما دار من الفلك من مَغِيب الشمس الى طلوع تلك الدرجة فان كان الوقت نهارًا فأقسِم الدائر من الفلك على ازمان ساعات النهار فما خرج فساعات وما بقي فَكَسْر من ساعة * وإن كان الوقت لَيْلًا فاقسِمْ ما دار من الفلك على ازمان ساعات الليل فما حصَل فهـو f. 70,1.
ما مَضَى من الليْل من ساعة زمانيّة. وإن قسَمْتَ ذلك على يه كان الذي يخرُج من ساعات الاعتدال.

الباب السادس والثلثون

في مَعْرِفـة مَوْضـع القمر الحقيقيّ من فلك البروج.

قال اذا اردتَّ معرفة مَوْضع القمر الحقيقيّ الذي يُرَى فيه من فلك البروج في كلّ وقت تُريـده فأَسْتَخرِجْ وَسَط القمر وحاصّته لليوم الذي تُريـد والساعة المطلوبـة على الرَّسم الذي أرَيْتك مـن[2]

1) Addendum est وأول السابع هو نظير الطالع — 2) Cod. في

الأبواب الاربعة وساعات التقويم واعرفْ وَسَط الشمس ايضًا لذلك الوقت ثمّ انقُصْ وسط الشمس من وسط القمر فما بقي فأضعِفْه فما بلَغ فهو البُعْد المُضعَف فإن كان اكثر من دَوْر أَلقيتَ منه دَوْرًا[1] وادخُلْ بالباقي في سَطرَيِ العَدَد من جداول تعديل القمر وخُذْ ما بإزائه في الجَدْوَل الثالث والدقائق التي بازاء ذلك ايضًا في الجَدْوَل الرابع واجعلْ كلّ واحد منهما على حدَته وأَسْمه أعني أنّ الذي يحصُل في الجَدْوَل الثالث هو تعديل الخاصّة فأَثبِتْه تحت الخاصّة وما حصَل من الجَدْوَل الرابع فهو حِصَص الاختلاف فاثبتها ناحِيةً ثمّ انظرْ فإن كان البُعْد المُضعَف الذي عرفتَ به التعديل اقلّ من قف درجة فزد ما حصَل لك من تعديل الخاصّة على الخاصّة وان كان اكثر من قف درجة فانقُصْه من الخاصّة فما بلَغتْ خاصّة القمر بعد الزيادة او النُقْصان فهي الخاصّة المُعَدَّلة فاطلُب مِثلها في سُطور العدد من جداول تعديل القمر ايضًا وخذ ما بإزائها في الجَدْوَل الخامس المرسوم عليه البُعْد الأقرب فما كان فأَثبِتْه تحت دقائق الجَدْوَل الرابع ثمّ خذ ايضًا ما بإزاء تلك الخاصّة المعدَّلة في الجَدْوَل الثاني المرسوم عليه التعديل المُفرَد فما حصَل فهو تعديله المُفرَد فأَثبِتْه ناحِيةً ثمّ اعرف مقدار دقائق الجَدْوَل الرابع من

f. 76,v. ستّين وسَمِّها بنِسْبَتها إن كانت نِصفًا او رُبعًا او ثُلثًا* او اقلّ من ذلك او اكثر فخذ من الذي أَثبَتَّ في الجَدْوَل الخامس بقَدْره فما كان فزده ابدًا على التعديل المُفرَد الذي أَثبَتَّ فما بلغ فهو التعديل المركَّب فزد هذا التعديل المركَّب على وَسَط القمر اذا زادت خاصّتها المعدَّلة على مائة وثمانين درجة ولو بدقيقة وانقُصْه منه اذا كانت اقلّ من قف درجة فما بلغ وَسَط القمر بعدَ الزيادة عليه او النُقْصان منه فهو مَوضع القمر الحقيقيّ الذي يُرَى عليه من فلك البروج فألقِه من اوّل الحَمَل على الرَسْم المتقدِّم تخرُج الى الدرجة والدقيقة[2] من البُرْج الذي هو فيه إن شاء الله ﴿ ثمّ انظرْ ﴾ فإن كانت خاصّة القمر المعدَّلة اقلّ من قف فالقمر زائد[3] في السَيْر وان كانت اكثر فهو ناقص منه ومَتَى كانت من ‍ ‍‍‍‍‍ص الى صه كان سَيره اقلّ من المسير الاوسط ومتى كانت من صه الى قف كان سيره اكثر من المسير الاوسط وكذلك من قف الى رسه فإنّ سيره اكثر من سيره الاوسط ومن رسه الى تمام الدَوْرة اقلّ من المسير الاوسط وكذلك الشمس ايضًا على هذا الرَسْم.

1) Cod من دور — 2) Cod و الدرجة omittit — 3) Cod. زايدا ut postea ناقصا

الباب السابع والثلاثون

في معرفة موضع العقد الشماليّ ويسمّى رأس الجوزهر.

قال اذا اردتَ أن تعرف موضع العقد الشماليّ ويسمّى الرأسَ فاستخرجْ وَسطه للوقت المطلوب على الرسم المذكور في استخراج الاوساط فما بلغ فانقصه أبدًا من شس درجة فما بقي فهو موضع العقد الشماليّ من فلك البروج. فألقِه من اوّل الحمل على الرسم وامّا موضع العقد الجنوبيّ ويسمّى الذنبَ فإنّه يقع على[1] قُطر فلكه وهو الجزء المقابل لجزء الرأس درجةً بدرجةٍ لا يزوغ[2] عنه.

الباب الثامن والثلاثون

في معرفة عَرْض القمر عن نطاق البروج وجهاتها.

قال اذا اردتَ أن تعرف عَرْض القمر وهو بُعْده عن نطاق البروج فانقصْ موضع الرأس المقوَّم من موضع القمر المقوَّم الحقيقيّ فما بقي فهو حِصّة العرض. وإن شئتَ *فزد على موضع القمر الحقيقيّ (f. 77,r.) وَسط الرأس فما بلغ ان كان اكثر من دَوْر ألقيتَ منه دَوْرًا فما حصل بَعْدُ او قَبْلُ فهو حِصّة العرض والمعنى في الأمرين واحد. فإذا عَرَفتَ حِصّة العرض بأيّ الجهتين كان فأدخلها في سطرَي العَدَد من جداول تعديل القمر وخذ ما بإزائها في الجدول السادس المُوقَّع عليه عرض القمر فما حصل فهو عرضه في ذلك الوقت. ﴿وإن شئتَ﴾ أن تعلم ذلك حِسابًا فخذ وَتَر حِصّة العرض فاضرِبه في خمسة اجزاء وثلث عشرة دقيقة التي هي وَتَر جميع العرض فما بلغ فاقسِمه على نصف القُطر فما حصل فقوّسه فما بلغت القوس فهو عرض القمر. فاذا عرفتَ عرض القمر بأيّ الوجهين كان فانظرْ فإن كانت

---

1) Cod addit نصف — 2) Cod يروع

حصّة العرض من ~~ الى قف فالعرض[1] في جهة الشّمال من فلك البروج وإن كانت من قف الى شس فالعرض في جهة الجَنوب. واذا اردتَ ان تعلَم صاعد هو أمْ هابط في جهته فانظُر فإن كانت حِصّة العرض من ~~ الى ص فالقمر زائد[2] في العرض صاعد في الشمال وان كانت من ص الى قف فهو ناقص في العرض هابط من الشمال ومن قف الى رع زائد في العرض هابط في[3] الجَنوب ومن رع الى شس ناقص في العرض صاعد من الجنوب. وبالجُملة إنّ القمر اذا فارَقَ الرأس فهو شَماليّ الى أن ينتهِيَ الى الذَّنب فإذا جاوزَ الذنب فهوجَنُوبيّ الى ان ينتهي الى الرأس لأنّ عُقْدَة الرأس منها يكون مَجازُه الى ناحية الشمال ومن عُقْدَة الذَّنب يكون مجازه الى ناحية الجنوب إن شاء الله.

الباب التاسع والثلاثون

في معرفة اختلاف المَنْظَر الذي يَعْرِض في القمر في الطول والعرض والسَّبَب الذي عنه يعرِض ومعرفة ذلك بالحساب والجَدْوَل.

f. 77,v. قال أمّا اختلاف مَنظَر القَمَر فهو مِقْدار ما يُخالِف مَوْضِعُه الذي يُرَى فيه بالقِيَاس *للمَوْضع الذي هو فيه بالحقيقة الذي يُدَلّ عليه بالحساب وذلك أنّ قَدْر الارض عند فلك القمر أعظم منه عند أفلاك سائر الكواكب لقُرْبه منها الى أن ينتهي الى فلك البروج فيكون قدْر الارض عنـده كالنُّقْطة ولأنّ مَرْكَز الارض هو مَرْكَز فلك البروج الذي هـو مَوْضع المَنظَر الحقيقيّ فإنّما يَختَلف المَنظَـر باختلاف ما بين مركز الارض وظَهْرها الذي هو موضع منظـر الأَبصَار ومقدار ذلك نصف قُطْـر الارض ولذلك صار اختلاف المنظر في القمر اكثر منه في غيره وأَبيَنَ للحِسّ ويقع ذلك ويختلِف مع وُقوعه بسَبَبَيْن مختلفَيْن احدهما من قِبَل اختلاف بُعْد القمر عن الارض والثاني من قِبَل اختلاف بُعْده عن نقطة سَمْت الرُّؤوس في نواحي الفلك وذلك في دائرة الارتفاع الى ان[4] يجوز على قُطب الأُفـق وهوسَمْت الرُّؤوس وعلى القمر والأُفق. واذا كان الموضع الذي نقطة[5] هذه الدائرة في النِّصْف ممّا بين

---

1) Cod. فالاخر — 2) Cod hic et infra زايدا, صاعدا, هابطا (ut ١١٣, 18). — 3) Cod من — 4) Legendum potius videtur التي; postea تجوز — 5) Melius fortasse تَقْطَعه (Plato: abscindit); cfr. ١١٥, 18.

الجُزْء الغارب من فلك البروج وذلك بُعْد ص̅ عن الطالع التي هي نصف الدائرة وهي نصف المائـة والثمانين وهو مقدار الزاوية القائمة من زَوَايَا الفلك الأَرْبع كان اختلاف المَنْظَر عنـد ذلك يقع في العَرْض وَحْدَه فقطْ دُونَ الطُّول ولا يتهيأ ذلك أن يكون على خـطّ وَسـط السماء الّا في نُقْطَتَيْن من فلك البروج وهما نقطتي المنقلبَيْن أعْني اوّلَ السَّرَطان واوّل الجـدْي وذلك انّ كلّ واحدة منهما اذا كانت على خـطّ وَسط السماء كانت إِحْدَى نقطتي الاعتدالَيْن اعْني اوّل الحَمَل واوّل الميزان على الأفـق الشَّرْقيّ والأُخْرَى على الأُفق الغَرْبيّ في جميع الارض ولذلك[1] كانت الزوايا الاربع كلّ واحدة منها قائمة ومقدار الزاوية القائمة تسعون جزءًا *واَمّا باقي اجزاء الفلك فإنّها اذا كانت على خـطّ وسط f. 78r. السماء اختلفت أَبعادها عن الافق فزادت عـلى تسعين او نقَصَتْ[2] منهـا واختلفت الزوايا فصغُرَتْ وعظُمتْ فما كان من اجزاء فلك البروج فيما بين اوّل السَّرَطان الى آخر القَوْس على خطّ وسط السماء فإنّ موضع النصف فيما بين الجزء الطالع والجزء الغارب من فلك البروج يطلع في سائر الاقاليم مائلًا عن خطّ وسط السماء الى ناحية المغرب وما كان منها هنالك فـيما بين اوّل الجَدْي الى آخر الجـوْزاء فإنّ النصف ممّا بين[3] الطالـع والغارب هنالك يَميل الى جِهَة المَشرِق ويقع اختلاف المَنظَر في هـذَيْن المَيْلَيْن في خطّ وسط السماء في الطول والعرض مَعًا. وكذلك في نواحي الفلك اذا كان بُعْد الجـزء المقصود عن الطالع اكثر من ص̅ او اقلّ من ص̅ لأنّ الزاوية عند ذلك تقَعُ اقلّ من قائمـة وتكون نِسْبَة اختلاف المَنْظَر في العرض الى اختلافه في الطول كنِسْبة وَتَر الزاوية الى وَتَر ما يبقى لتَمام زاوية قائمة فيقَع ضَرْب كلّ واحد من الاختلافَيْن في نفسه اذا جُمِعَا مِثْل ضرب اختلاف المَنْظَر الذي يكون فيما بين نقطة سَمْت الرُّؤوس والقمر في دائرة الارتفاع في نفسه. ويكون أَبدًا مَيْل[4] اختلاف المنظر في العرض الى جهة الجزء الذي تقطعه هذه الدائرة اذا كانت هي دائرة وسط السماء من نقطـة سَمْت الرؤوس ومَيْل اختلافه في الطول الى ناحية الافق الذي يكون جزء القمر مائلًا اليـه أعْني انْ يكون القمر مائلًا بالقُرْب الى ذلك الافق الشرقيّ او الغربيّ منه الى الآخر. والذي يضطرّ الى مَعْرِفة هـذا الاختلاف في اكثر الأَمْر هو عِلّة الكُسُوفات الشمسيّة فإنّه لا تمْكِن الإحاطة بمعرفتها دون الاحاطـة بمعرفة مقدار هذا الاختلاف في كلّ مواضع الافق. واَمّا في الكسوفات القمريّة فليست لنا اليه حاجة

---

1) Cod. addit ما — 2) Cod. انقصت — 3) Cod. بلى — 4) Cod. مل ut parum infra

f. 78,v. اذا كان القمر ليس هو العلّة في كُسُوفه * كما هو العلّة في كسوف الشمس وإنّ[1] العلّة في كسوفه غيره. وهذا الاختلاف ايضاً محسوس في الزُّهَرَة وعُطارِدَ غيرَ أنّه في[2] عُطارِد اكثر لقربه من القمر ولا سيّما اذا كان عطارد في بُعْده الاقرب فإنّ اختلاف مَنْظَره يكون عند ذلك مثل اختلاف مَنْظَر القمر في بعده الابعد. وامّا الشمس فإنّه فيها غير محسوس كما هو في غيرها من الثلثة المذكورة وهو على ما رسَمَه بطلميوس بِنِسْبة الواحد الى الأَلْف والمائتَيْن والعَشْرَة التي جعلها بُعْد الشمس المُرسَل عن مركز الارض. ونجِدُ موضع الشمس[3] المَرْئِيّ مُوافِقاً لموضع الشمس الحقيقيّ لأنّ اختلاف منظر الشمس قد دخل في حِساب الشمس في وقت الرَّصد اذ كان إنّما عُلِمَ حَدّ فَلَك البروج وبُعْده عن معدّل النهار برَصد الشمس وقد كان ظهَر فيما تقدّم أنّ نقطة البعد الابعد من الفلك القمريّ الخارج المركز ستّين جزءاً عن مركز الارض فإذا كان نصف قُطر الارض جزءاً واحداً كان بعد القمر عن ظَهْر الارض عند ذلك نط جزءاً وبهذا المقدار تكون الخمسة اجزاء والرُّبع[4] التي هي نصف قُطر فلك التدوير خَمْسَةَ اجزاء وسُدْساً بالتقريب وقطر فلك التدوير كلّه عشرة اجزاء وثُلثاً. ولذلك اذا كان مركز فلك التدوير في نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج ويتهيّأ ذلك في اوقات الاجتماعات والمُقابَلات الوُسْطَى وكان القمر في نقطة البعد الابعد من فلك التدوير يكون بعده الابعد عن الارض سد ي وهو الحَدّ الأوّل واذا كان في اسفل فلك التدوير كان بعده عن الارض مح ن[5] وهو الحدّ الثاني وامّا اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة البعد الاقرب الذي قد كان بان أنّ بعده عن مركز الارض لط[6] ك ويكون ذلك بذلك المقدار لح ع[7] وانّما يتهيّأ ذلك في تَرْبِيعَي الشَّهر اللذَيْن عن جَنْبَي الأمْتِلاء فإذا كان القمر في أعْلَى فلك تدويره

f. 79,r. كان بعده عن الارض مح مح[8] وهو الحدّ الثالث واذا كان في اقرب قربه من فلك التدوير كان بعده عن الارض لح لح[9] وهو الحدّ الرابع. وفيما بين هذه الحُدُود الاربعة حدود تكون مختلفة الأبعاد. فإذا اردتَ أنْ تعرِف بُعْد القمر عن الارض فخذ حاصّة القمر المعدّلة فإن كانت اقلّ من قف فاعمَلْ بها وإن كانت اكثر من قف فانقُصها من شس واعمَلْ بما يبقى ووَجْهُ العَمَل بذلك أن تنظر فإن كان العدد الذي أمَرْتُك ان تعمل به اقلّ من تسعين فخذ وَتَره ووَتَر ما يبقى لتَمامه الى تسعين فأضرِبْ كلّ واحد من الوترَيْن في ٠ يه التي هي نصف قطر فلك التدوير فما اجتمع من كلّ واحد منهما فأقِمْه على نصف

---

1) Cod اعا — 2) Deest in cod — 3) Cod القمر — 4) Cod sine articulo — 5) Cod. لح ن — 6) Cod سط — 7) Cod عع — 8) Cod غع — 9) Cod عع

القطر فما بلغ فاحفظه فما حصل من وَتَر تمام العَدَد فزِده على ستّين فما بلغ فاضرِبه في مِثله وزد عليه ما حصل من وتر العدد مضروبًا في مثله وخذ جِذر ما اجتمع من ذلك. وان كان العدد الذي امرتُك ان تعمل به اكثر من تسعين فألق منه تسعين فما بَقِيَ فاعرف وتره ووتر ما يبقى لتمام العدد الى تسعين ثمّ اضرِبْ كلّ واحد من الوترَين في ه به واقسِمه على نصف القطر فما حصل لوتر العدد فانقُصه من ستّين وما بقي فاضربه في مثله وزد على ما اجتمع من ذلك ما حصل لوتر تمام العدد مضروبًا في مثله وخذ جِذر ما اجتمع فما حصل من احد الجذرَين فهو قطر القمر اعني بعده عن مركز الارض في وقت الاجتماع والاستقبال الاوسطَين فانقُص من كلّ درجة من هذا البعد دقيقة فما بقي فهو بعد القمر عن الارض. وان كان القمر فيما بين الاجتماع والمقابلة من إحدَى[1] الناحيتَين فخُذ ما يحصُل من ضَرْب دقائق الجَدْوَل الرابع من جداول تعديل القمر في الجَدْوَل الخامس منها وهو الذي امرتُك ان تَزيده على تعديل القمر المُفرَد في وقت التقويم وزده أبدًا على الخمسة اجزاء والدقيقة التي هي جملة التعديل المُفرَد فما بلغ فاعرِف وَتَره المنصَّف فما بلغ فهو نصف قطر فلك التدوير المنحرِف[2] فاستعمِله بَدَلَ الخمسة f. 79,v. الاجزاء والربع[3] على تلك الجهة بعينها فما حصل فهو قطر القمر المعدَّل بانحراف فلك التدوير فاحفَظه ثمّ خذ البعد المُضعَف الذي بين الشمس والقمر بسيرهما الاوسط فان كان من ٥ الى ٥ فأعمَل به وان كان من قف الى سـ فانقُصه من شـ واعمل بما يبقى ووجه العَمَل بذلك أن تنظر فإن كان العدد الذي تعمَل به اقلّ من ص فانقصه من ص وان كان اكثر من تسعين فألق منه تسعين واعرف وَتَر ايّ هذَين اتّفق لك وهو الوَتَر الاوّل واحفَظه بهذا الاسم ثمّ انقُص ذلك العدد الذي عرفتَ وتره من تسعين واعرِف وتر ما يبقى وهو الوتر الثاني ثمّ خذ نصف قطر الفلك الخارج الذي قد ظهر انّه مط ما فاضرِبه في مثله ومَبلَغ ذلك هو ألفان واربعمائة وثمان وستّون درجة وستّ وعشرون دقيقة [ثمّ اضر]ب[4] الوتَر الثاني في ي يد[5] التي هي مقدار ما بين المركزَين فما بلغ فاقسِمه على نصف القطر فما حصل فاضربه في مثله وانقصه من الألفَين والاربعمائة والثماني والستّين درجة والستّ والعشرين الدقيقة فما بقي فخذ جِذره وهو الضِلع المعدّل فاحفَظه ثمّ اضرِب الوتر الاوّل في عشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة ايضًا فما بلغ فاقسمه على نصف القطر فما حصل فاحفَظه. فإن كان العدد الذي عملت به اول من

1) Dec . . m . d — 2) Multi de . . . quae . . . la . . . m in adnotationibus ad versionem — 3) Cod. sine . tculo — 4) In cod. . . tantum legitur — 5) Cod. يد .

تسعين زدتَ ما حفظت على الضلع المعدّل وان كان اكثر نقصت المحفوظ من الضلع المعدّل فما بلغ الضلع المعدّل بَعْدَ الزيادة او النقصان فانقصه ابدًا من ستّين فما بقي فهي الحِصّة من ضِعْف ما بين المركزَيْن فانقُصْه من قطر القمر المعدّل بانحراف فلك التدوير فما بقي فانقص لكلّ درجة منها دقيقة وما بقي فهو بُعْد القمر عن الارض. وبذلك الرَّسْم الاوّل الذي *في هذا الباب يُعرَف بعد الشمس f. 80,r. عن الارض اذا استعملتَ الجزءيْن والاربع دقائق والنصف والرُّبع[1] التي بين المركزين للشمس بَدَلَ الخمسة الاجزاء والربع التي هي للقمر نصف قطر فلك التدوير فما حصَل من بُعْد الشمس عن الارض ضربْتَه في يج مو كد[2] فما بلغ فهو بُعْد الشمس عن الارض بحَسَب موضعها المعلوم بالحساب المتقدِّم الذِكر في الشَّكْل الصَّنَوْبَرِيّ. ﴿ فإن اردتَ ان تعرف اختلاف منظر القمر ﴾ في دائرة الارتفاع فخذ ارتفاع القمر في الوقت الذي تُريد واعرف ما ينقُص الارتفاع من تسعين وهو بعد القمر عن نقطة سَمْت الرؤوس فاعرِف وَتَر كلّ واحد منهما واضربه في دقيقة واحدة تكون كلّ درجة من الوتر دقيقة وتَرْجِع الى الجزء الواحد[3] الذي هو مقدار نصف قُطْر الارض فما حصل من دقائق وَتَر الارتفاع فانقُصْه من بُعْد القمر عن الارض فما بقي فهو البعد المعدّل فاحفَظْه ثمّ اضرِب دقائق وتر بعد القمر عن نقطة سمت الرؤس في ستّين فما بلغ فاقسِمْه على البعد المعدّل الذي حفظتَ فما حصَل فهو دقائق فقوّسها فما بلغت القوس فهو اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع التي تجوز على سمت الرؤس والقمر وقد رسَم بطليوس قَدْر هذا الاختلاف في الجداول في الحُدُود الاربعة المذكورة للقمر وجعَله للشمس ببُعْد واحد. ﴿ فإذا اردت ان تعرف اختلاف منظر القمر ﴾ في دائرة الارتفاع بتلك الجداول التي قد رسَمْناها في كتابنا هذا على تلك الجهة حتّى تعلَم بذلك مَوْضِع القمر الذي يُرَى فيه من فلك البروج في الطول والعرض من قِبَل القِسِيّ والزَّوايا التي تحدُث من تقاطُع فلك البروج ودائرة الارتفاع فاعرف الجزء الذي يتّفِق في وَسَط السماء والجزء الذي يتّفق في أُفُق المَشْرِق أعني الجزء الطالع من اجزاء فلك البروج في الوقت الذي يتهيّأ ان يكون القمر فيه فَوْقَ الارض في الإقليم المحدود ثمّ اعرف مقدار ما بين الجزء الطالع *والجزء الذي يتهيّأ في وسط السماء من اجزاء البروج وايضًا ما بين الجزء المقصود f. 80,v. الذي فيه القمر وبين الجزء الطالع ثمّ اعرف ارتفاع الجزء الذي يتّفِق في وَسَط السماء كما أَصِف وان

---

1) Cod وسعب وربع; ita infra وربع — 2) Cod لج مو كد — 3) Cod حرو واحد

كان ذلك قد تقدّم في صَدْر الكتاب وهو أن تنظُر الى ميْل الجزء الذي في وَسَط السماء وإن كان شَماليّاً نقصته من عرض الإقْليم وان كان جَنوبيّاً زدته عليه فما بلغ عرض الاقليم بعد الزيادة او النقصان فانقصه من تسعين فما بقي فهو ارتفاع جزء وسط السماء فإن كان مَيْل جزء وسط السماء شماليّاً واردتَ أن تنقُصه من عرض البلد فوجَدتَ عرض البلد اقلّ من ذلك الميل فانظر ما بينهما فانْقُصْه من تسعين فما بقي فهو ارتفاع جزء وَسَط السماء عن أُفق الشّمال وهو حينئذٍ معكوس الحِسَاب فإذا عرَفْتَ ما وَصفْتُ لك فاضرِبْ وَتَر بُعْد الجزء المقصود عن الطالع في نِصْف القُطْر فما بلَغ فاقسِمْه على وَتَر ما بين الطالع وجزء وسط السماء فما بلغ فاضربه في وتر ارتفاع جزء وسط السماء فما بلغ فاقسمه على نصف القطر فما خرَج فقوّسه فما حصَلت القوس فهو ارتفاع الجزء المقصود في ذلك الوقت في ايّ الجهتين كان من الأُفق أعني في المَشرِق او في المَغرِب فاحفَظه واحفظ وتره الذي عرفته به ثمّ انقُص ارتفاع الجزء المقصود من تسعين فما بقي فهو بُعْد الجزء المقصود عن نقطة سَمْت الرُؤُس فاحفَظه فبه تعلم مِقْدار اختلاف المَنْظَر في دائرة الارتفاع من قِبَل هذه الجداول. ثمّ انظر فإن كان بُعد الجزء المقصود عن الطالع تسعين درجة فإنّ الزاويةَ قائمةٌ وعند ذلك يقع اختلاف المَنْظَر في العَرْض فقط دُونَ الطول ويكون اختلاف المنظر الذي يحصُل في دائرة الارتفاع هو اختلاف المنظر في العرض وان كان بُعد الجزء المقصود عن الطالع اقلّ من تسعين نقَصْتَه من تسعين وعمِلتَ بما يبقى وإن كان اكثر من f. 81.r. تسعين نقصت منه تسعين وعملت بما يبقى. ووجه العَمَل بذلك أن تأْخذ الزيادة على تسعين او النقصان منها فتعرف وَتَره وتضربه في وتر ارتفاع الجزء المقصود في تلك الساعة وهو الوتر الذي أمرْتُك بحِفْظه بأسْمه فما بلغ فاقسِمه على وَتَر بُعْد الجزء المقصود عن الطالع فما خرَج فاضربه في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وَتَر بُعْد الجزء المقصود عن نقطة سمت الرؤس فما خرج فقوّسه فما بلغت القوس فهو مقدار زاوية الطول من جميع الزاوية الواحدة القائمة فانقُصه من التسعين جزءًا التي هي مقدار الزاوية القائمة فما بقي فهو مقدار زاوية العَرْض فاحفَظْ جميع ذلك على جِهَته بأسمه الا أن يكون الارتفاع عن أُفق الشمال فينعكس الأمر وتصير القوس التي تحصُل لك من الجَدْوَل زاوية العرض وتمامها الى تسعين زاوية الطول. ولا يتهيّأ ذلك في سائر البلاد التي يكون عرضها اكثر من المَيْل وما يتّفق من عرض القمر اذا كان شماليّاً. ثمّ أدْخِل بُعد الجزء المقصود الذي فيه القمر عن نقطة سمْت الرؤس الذي امرتك بحفظه الى جداول اختلاف مَنْظَر القمر في دائرة الارتفاع في سَطر العدد المتفاضل بجزءين وخذ ما

بإزائه في الجداول الاربعة التي بَعدَ جَدْوَل الشمس المرسوم عليه اختلاف منظر الشمس وهي الجدْول الثالث والرابع والخامس والسادس فأَثبِتْ ما يحصُل من كلّ واحد منهما على جهته ثمّ خذ حاصّة القمر المعدَّلة فإن كانت اقلّ من قف فخذ نصفها وان كانت اكثر من قف فانقُصْها من شس وخذ نصف ما يبقى فأيّ هذَيْن النصفَيْن حصَل لك فأَدخِله في سَطرَي العَدَد من هذه الجداول وخذ ما بإزائه من الدقائق المرسومة في الجدْول السابع والجدْوَل الثامن المُوقَّع عليهما فلك التدوير فما حصَل من الجدْوَل السابع فاضرِبْه في الدقائق التي اخذتَ *من الجدْول الرابع وما حصل من الجدْول الثامن f. 81,v. فاضرِبه في الدقائق التي أثبتَّ من الجدْوَل السادس فما اجتمع من كلّ واحد منهما فاَقسِمْه على ستّين فما حصَل من الجدْوَل السابع من الدقائق فزده على الذي أثبتَّ من الجدْوَل الثالث وما حصل من الجدْوَل الثامن من الدقائق فزده على الذي أثبتَّ من الجدْوَل الخامس. وان شئتَ أن تعمَل بجهة أخرى فتنظُر مقدار دقائق الجدْوَل السابع كَمْ تكون من ستّين فما كان اخذتَ بقَدْره ممّا اثبتّ من من الجدْول الرابع فزِدْه على ما اثبتّ من الجدْوَل الثالث ثمّ نظَرتَ الى مقدار الدقائق التي حصَلَتْ من الجدْوَل الثامن كم هو من ستّين فما كان اخذتَ بقَدْر تلك النِّسْبة من الذي اثبتّ من الجدْوَل السادس فزدته على الذي اثبتّ من الجدْول الخامس والمَعْنَى واحد بأيّ هذين عمِلتَ أصبتَ. فما بلغ الجدْول الثالث والجدْول الخامس كلّ واحد منهما بَعْدَ الذي تَزيد عليه وهو مقدار اختلاف مَنْظَر القمر في حَدَّيِ البُعْد الابعد والبعد الاقرب من فلك التدوير في دائرة الارتفاع فاحفَظْهما واعرِف فَضْل ما بينهما وهو اختلاف[1] منظر القمر والشمس جميعًا. ثمّ خُذْ بُعْد القمر عن الشمس بحركتهما الوُسْطَى إمّا من جزء الشمس الاوسط وإمّا من الجزء المقابل له الى ايّهما كان اقرب من أمامه او وَرائه ليكون غاية البُعْد ص جزءا فما حصَل فأَدخِله في سَطر العَدَد من تلك الجداول ايضًا وخذ ما بإزائه من الدقائق المرسومة في الجدْول التاسع المُوقَّع عليه الفلك الخارج فما كانت الدقائق فاعرِف مِقْدارها من ستّين فما كان فخذ بقَدْره من فَضْل ما بين الجدْول الثالث والجدْول الخامس المعدَّلين اللذَيْن امرتُك بحِفْظهما فما حصل لك من ذلك الفضْل من الدقائق فزده ابدًا على الجدْوَل الثالث المعدَّل الذي حفِظتَ فما بلغ *فهو اختلاف منظر الشمس والقمر جميعًا في دائرة الارتفاع بحَسَب مَوضع القمر وبعده f. 82,r.

1) Cod وهما اختلافا

عن الارض فاحفَظه ثمّ خذ ما بإزاء قَوْس البُعْد الذي للجزء المقصود عن نقطة سمْت الرؤس ايضًا من اختلاف منظر الشمس المرسوم في الجَدْوَل الثاني فما حصل من الدقائق والثواني فزِدْ عليه ابدًا مقدار الثُمْن منه من أَجْل ما وقَع في بُعْد الشمس عن الارض من التَّغيير فما بلغ فاحفَظه ثمّ أَدْخِل حاصّة الشمس الى جَدْوَل التَّقْويم ثمّ خذ ما بإزائها في الجَدْول الثالث من دقائق الحِصَص فما كان فاعرِف مقداره وأَنْسِبْه الى ستّين فما كان فخذ بقَدْره من الناث[1] عشرة ثانية التي بها تختلف اختلاف مَنْظَر الشمس فيما بين بُعْدها الابعد والاقرب فما حصَل فزده على الذي حفِظت فما بلَغ اختلاف منظر الشمس بَعْدَ هذَيْن العَمَلَيْن فهو اختلاف منظرها[2] في دائرة الارتفاع بحَسَب موضعها في البعد عن الارض فانقُصْ ذلك من اختلاف منظر الشمس والقمر في دائرة الارتفاع الذي[3] كُنْتَ حفِظتَ في آخِر العَمَل فما بقِي فهو اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع وهو الذي يظهر للقمر عند موضع الشمس الحقيقيّ فاحفَظه وعليه فليكن عمَلُك ثمّ خذ زاوية الطول فاعرِف وَتَرها واضربه في اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع هذا الذي ذكرتُ فما بلغ فاقسِمْه على ستّين فما حصَل فهو اختلاف منظر جزء القمر في الطول فاحفَظه ثمّ خذ وَتَر زاوية العرض فاضربه في اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع ايضًا وأَقْسِم ما اجتمع على ستّين فما حصَل فهو اختلاف منظر القمر[4] في العَرْض. ﴿ وإن شئتَ أن تعلَم بجِهة أُخرَى ﴾ وذلك بأن تنظُر الى وَتَر زاوية الطول ووَتَر زاوية العرض كم تكون كلّ واحدة منهما من الستّين التي هي نصف القُطْر فما كان من شيء اخذتَ بقَدْره من اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع فما حصل لزاوية الطول فهو اختلاف المنظر في الطول وما حصل لزاوية العرض فهو اختلاف f. 82 v.
المنظر في العرض وبأيّ الوَجْهَيْن عمِلتَ فالمَعْنَى واحد في المقدارَيْن فإذا عرَفْتَ ذلك فزِد اختلاف المنظر في الطول على موضع القمر الحقيقيّ من فلك البروج اذا كان بُعْد الجزء الذى فيه القمر عن الطالع اقلّ من تسعين لأنّ القمر حينئذٍ يكون الى أفق المشرِق اقربَ واذا كان بعد الجزء الذي فيه القمر عن الطالع اكثر من تسعين نقَصْتَ اختلاف المنظر في الطول من موضع القمر الحقيقيّ لأنّ القمر حينئذ الى أفق المغرب اقربُ فما حصَل موضع القمر بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهو موضع القمر الذي يُرَى فيه من فلك البروج في سير الطول. وأمّا اختلاف المنظر للقمر في العرض فأنّك تنظُر فإن كان

1) Cod الناث — 2) Cod منظر — 3) Cod التي — 4) Deest in cod.

موضع القمر الى ناحية الجنوب من نقطة سَمْت الرؤوس اذا صار جزء القمر في وَسَط السماء فإنّ اختلاف المنظر عند ذلك يكون الى ناحية الجنوب فإن كان موضع القمر في دائرة وسط السماء الى ناحية الشّمال من نقطة سمت الرؤس فإنّ اختلاف المنظر في العرض حينئذٍ يكون الى ناحية الشمال وهو جَنوبيّ ابدًا في البلاد التي يكون عرضها اكثرَ من ميْل الشمس وما يتّفق من عرض القمر[1] الشّماليّ بالتقريب فإذا كان عرض القمر المَكّيّ واختلاف منظر القمر في العرض في جهة واحدة فأجْمَعْهما جميعًا واذا كانا مختلفَيْن فانقُص الاقلّ من الأكثر واعرِفْ جِهَةَ ما يبقى فما حصَل بعد الجَمْع او النُقْصان فهو عرض القمر الذي يُرَى فيه بالقِياس. ﴿ وان كان جزء القمر ﴾ المقصود على احد الأفقَيْن فمعلوم أنّ بعده عند ذلك عن نقطة سمْت الرؤوس تسعون جزءًا في دائرة الارتفاع. فإن اردتَ أن تعلَم f. 83r. زاويته على الافق الشَّرْقيّ فاعرف ميْل الجزء الذي يتّفق عند ذلك *في وَسَط السماء فإن كان ميْله شَماليًّا فانقصه من عرض الإقْليم وان كان جَنوبيًّا فزده عليه فما بلغ عرض الاقليم بعد الزيادة او النقصان فهو عرضه المعدَّل فاحفَظْه وانقُصْه من تسعين فما بقي فاعرف وَتَرَه واضربه في نصف القُطْر فما بلغ فاقسِمْه على وَتَر ما بين درجة وسط السماء ودرجة الطالع التي هي عند ذلك الدرجة المقصودة التي فيها القمر اذا كان الجزء المقصود على الأُفق الشَّرْقيّ فما بلغ فقوِّسْه فما بلَغَت القَوْس فهو مقدار زاوية الطُّول فانقُص ذلك من تسعين فما بقي فهو مقدار زاوية العرض وتكون[2] كلّ واحدة منهما[3] الجزء المقصود على أُفق المَشرِق أعْني به الطالع. وإن كان عرض الإقْليم اقلّ من ميْل جزء وَسَط السماء اذا كان الميْل شماليًّا فخذ فَضْل ما بينهما فما كان فاعرِف وَتَره واضرِبْه في نصف القُطْر فما حصَل فاقسِمه على وَتَر ما بين الطالع ووَسَط السماء فما حصل فقوِّسْه فما بلغت القوْس فهو مقدار زاوية العرض وقد بَيَّنّا ذلك فيما تقدَّم من مَعْرِفة الزَّوايا اذا كان الميْل اكثر من عرض الإقليم. وان كان الجزء المقصود على أُفق المَغْرِب فاعرِف زاوية الجزء المُقابِل له وهو الجزء الطالع حينئذٍ على تلك الجهة المرسومة التي تُعلَم بها زاوية الجزء على افق المشرق فما بلغ فهو زاوية ذلك الجزء على الأُفق المغرب. ﴿ وامّا اذا كان الجزء ﴾ المقصود على خطّ وَسَط السّماء فإنّ بُعْدَه حينئذٍ عن نُقْطَة سَمْت الرؤوس يكون بمقدار ما ينقُص ارتفاع الجزء المقصود في وَسَط السماء من تسعين وزاويته تخرُج بالعَمَل

1) Deest in codice. — 2) Cod التي تكون — 3) Deest in cod

الذي رسمناه [في الباب الاوّل من هذه الأبواب][1] وقَدْرها واحد في جميع الأرض. وإن شئتَ أن تعرفها بجهة أُخرى فخذ بُعد الجزء المقصود عن اوّل الحَمَل او اوّل الميزان الى ايّهما كان اقرب من أمامه او من خلفه لِكَيْلا *يتجاوزَ ذلك تسعين ثمّ اعرِف وَتَر هذا البُعد ووتَر ما يبقى لتمام هذا البعد الى تسعين ثمّ خذ ميْل الجزء المقصود فاعرف وتره ووتر ما يبقى لتمام ميْل الجزء المقصود الى تسعين ثمّ اضرِبْ وَتَر ميْل الجزء في وتر تمام البعد فما بلغ فاقسِمْه على وتر تمام ميْل الجزء فما خرج فاضربه في نصف القطر فما بلغ فاقسِمْه على وتر بعد الجزء فما حصل فقوّسه فما بلغت القوْس فهو مقدار زاوية الطُول فانقُصْه من تسعين فما بقي فهو مقدار زاوية العرض في وَسَط السماء وهي ايضاً زاويته عند الافق في موضع خطّ الاستواء. وهذه الزوايا المذكورة هي مقدار سَمْت الجزء المقصود من دائرة الأُفق اذا أخرجْته من سَمْت الجزء الطالع او الغارب منها الى ناحية وسط السماء بحَسَب مَوْضع الجزء المقصود وذلك أنّ القوْس التي تكون فيما بين سمت مَطلَع الجزء الطالع وسَمْت الجزء المقصود من دائرة الأُفق مِثل مقدار زاوية العرض. ولأنّ اختلاف المَنظَر الذي وصفْنا إنّما يُعلَم بهذه الجهات على الحقيقة اذا كان القمر على نِطاق البروج فقط وأمّا اذا مال عن مِنطَقة فلك البروج في العرض فإنّ الزوايا والقِسِيّ تختلِف وتتغيّر فيكون ما يقع في اختلاف المَنظَر من قِبَل ذلك في اكثر الأمْر قريباً من ستّ دقائق. وأمّا عند الكُسوفات الشمسيّة فإنّ اكثر ما يتهيّأ أن يقع من قِبَل ذلك دقيقة ونصف في القرْط وفي المواضع الكثيرة البعد عن مُعدّل النهار. ﴿فإن اردت أن تُحكِم﴾ ذلك حتّى لا يقع من قِبَله شيء من التغْيير فخذ بعد الجزء الذي فيه القمر عن نقطة سمت الرؤس وزاوية العرض وزاوية الطول التي تحصُل لذلك الجزء ثمّ اعرِف عرض القمر الحقيقيّ وخذ وَتَره واضرِبه في وتر زاوية العرض ووتر زاوية الطول ثمّ *اقسِمْ كلّ واحد منها على نصف القطر فما حصل لزاوية العرض فقوّسه فما بلغتِ القوْس فانقُصه من بعد الجزء الذي فيه القمر عن نقطة سمت الرؤس اذا كان القمر الى ناحية سمت الرؤس من فلك البروج وزِده عليه اذا كان فلك البروج اقرب الى سمت الرؤس من القمر فما بلغتْ قوْس بعد الجزء الذي فيه القمر عن نقطة سمت الرؤس بَعدَ الزيادة او النُقْصان فاعرِفْ وَتَرها واضرِبْه في مِثله فما بلَغ فزِدْ عليه ما كان حصَل لزاوية الطول بالقِسْمة مضروباً في نفسه ثما بلَغ فخذ جِذْره فما بلغ فقوّسه

f. 83v. (margin, beside «يتجاوز»); f. 84r. (margin, beside «اقسم»)

1) Ita cod pro فيما تقدّم من هذا الباب vel في اوّل هذا الباب Plato. « in primo huius capituli ».

فما حصَلَت القَوْس فهي قوس بُعْد القمر عن نقطة سَمْت الرُّؤس المعدَّلة فاستعْمِلْها بَدَلَ القوس الأُولَى التي لبُعْد جُزْء القمر عن نُقْطة سَمْت الرؤس. ثمّ خُذْ ايضًا ما حصَل لزاوية الطول من تلك القِسْمة[1] فقَوِّسْه فما بلَغ فهو اختلاف الزاوية وإن كانت القَوْس المعدَّلة اقلَّ مـن القوس الأُولَى فانْقُصْ ذلك من زاوية العَرْض وزِدْه على زاوية الطول وإن كانت القَوْس المعدَّلة اكثر من الاولى فزِدْ ذلك على زاوية العرض وانْقُصْه من زاوية [الطول] فما حصَل من كلّ واحدة منهما بعد ذلك فهي الزاوية المعدَّلة فاستعْمِلْها بَدَلَ الزاويتَيْن الأوَّلتَيْن. ﴿ وان اردتَّ أن تعرف اقدار اختلاف مَنْظَر القمر ﴾ بالجداول التي وَضَعها ثاوُنُ المُنَجِّم الإسكَنْدَرانيّ التي قد رَسَمْناها في هذا الكتاب على الجهة التي وضَعها وهو أنّه جعَل اختلاف مَنْظَر القمر في الطُّول والعَرْض في سبعة أقاليم على تفاضُل نِصْف ساعة في طول النهار الأطْوَل ورَسَمَ ذلك على أنّ القمر في رُؤُس البروج بَعْدَ أن نقَص اختلاف مَنْظَر الشمس من اختلاف منظر القمر على الجهة المرسومة في كتاب بطلميوس على حَسَب المَيْل الذي عَمِلَ عليـه وجعَل مَعْرِفة ذلك بالساعات المُعْتَدِلة *التي تكون لجزء القمر في بُعْده عن دائرة نصف النهار فصار مَأْخَـذ f. 84,v.
اختلاف المَنْظر بهذه الجداول يختلِف فيما يَلِي نصف النهار الذي هو خـطّ وَسَط السماء في النهـار والليل ولَيْسَتْ هذه الأقدار كالتي تخرُج بعَمَل الزَّوايا والقِسِيّ لأسْباب شتَّى تعترِض فيها وإن كانت أَسْهَلَ مَأْخَذًا من تلك. فأمّا وَجْه العَمَل بهذه الجداول فهو ما أَصِفُ أن نعرِف بُعْـد الجـزء الذي يكون فيه القمر عن خطّ وَسَط السماء لَيْلًا كان او نهارًا لتَعْلَم كَمْ ساعةً مُعْتَدِلةً يكون بُعْد جزء القمر عن نصف النهار او نِصْف الليل الى جِهَة المَشْرِق او المَغْرِب في أيّهما كان القمر ومَعْرِفـة ذلك تكون بما أَصِفُ وهي أنْ تأْخُذ أَزْمان مَطالـع الفلك المستقيم التي بإزاء جزء وَسَط السماء وازمان مطالـع الفلك المستقيم التي بإزاء الجزء الذي فيه القمر ايضًا فتنْقُص ازمان مطالع جُزْء وَسَط السماء من ازمان مَطالع جزء القمر اذا كان القمر في ناحية المشرِق من خطّ وَسَط السماء وتنْقُص ازمـان مطالع جـزء القمر من ازمان مطالع جزء وَسَط السماء اذا كان القمر في ناحية المغرب من خطّ وَسَط السماء فمـا حصَل من ايّ الجِهَتَيْن فاقسِمْه على يه فما خرَج فهـو ساعات بُعْـد القَمر عن خـطّ وَسَط السماء بساعات الاعتِدال في الجهة التي فيها القمر ثمّ انظُرْ هَلِ القمر فَوْقَ الأرْض أوْ تَحْتَها وذلك أنّـه اذا

1) Forte addendum est: فاضرِبْه في نصف القُطْر فما بلَغ فاقسِمْه على وتر بُعْد القمر عـن نقطة سَمْت الرؤس المعدَّل فما حصَل

كان جزء القمر فيما بين جزء الغارب وجزء الطالع مما يلي وسط السماء فهو فوق الارض وإن خالف ذلك كان تحت الارض، واذا علمت أن القمر فوق الارض فأدخل ساعات بُعد جزء القمر عن وسط السماء الى جداول اختلاف المنظر في الإقليم المحدود الذي يكون عرض بلدك اليه اقرب واطلب مثلها في سطر الساعات المرسومة في جدول البرج الذي فيه القمر من الأُفق وذلك أنه اذا f. 85,r. كان القمر فيما[1] يلي المغرب من خط وسط السماء طلبت في الساعات التي بعد الزوال واذا كان فيما يلي المشرق طلبت في الساعات التي قبل الزوال بعد أن تكون الساعات التي معك اقل من الساعات المرسومة في طرفي الجداول التي للبروج وإن يتهيأ أن يكون اكثر منها إلا اذا كان جزء القمر تحت الارض ثم خذ ما يقابل تلك الساعات في جدول البرج الذي فيه القمر وجدول البرج الذي يتلو برج القمر من دقائق الطول ودقائق العرض المرسومة هنالك بالتعديل وذلك أنه اذا كان مع الساعات كسر نظرت مقدار الكسر من ساعة فأخذت بقدره من تفاضل ما بين الساعة التامة والتي هي اكثر منها بساعة فما حصل للطول زدته على الطول الذي بإزاء الساعة إن كان هو الاقل ونقصته منه إن كان هو الاكثر وكذلك تعمل بما حصل للعرض ايضاً ثم تنظر الى مقدار ما سار القمر في برجه من الدرج فتعرف مقدارها من أجزاء البرج التي هي ثلاثون درجة فما كانت من شيء اخذت بقدره من فضل ما بين دقائق الطول التي أثبت لبرج القمر وللبرج الذي يتلوه فما حصل زدته على دقائق الطول التي لبرج القمر إن كانت هي الاقل ونقصته منها اذا كانت هي الاكثر وتفعل في فضل دقائق العرض مثل ذلك فما حصلت دقائق برج القمر في الطول والعرض بعد الزيادة او النقصان فهي دقائق جزء القمر فاحفظها ثم أدخل حاصة القمر المعدلة في ذلك الوقت في سطري العدد من جداول التقويم المتفاضلين بستة اجزاء وخذ ما بإزائها في الجدول الرابع فما حصل من الدقائق فاعرف مقداره من ستين فما كان من شيء فخذ بقدره من دقائق الطول ومن دقائق العرض فما حصل للطول فزده على الطول وما حصل للعرض فزده على العرض فما بلغت دقائق الطول ودقائق العرض بعد f. 85,v. ذلك فهي الدقائق المقومة بالجدول الرابع فاحفظها ثم أدخل بعد ما بين الشمس والقمر بسيرهما الأوسط المضعف وهو البعد المضعف الذي ذكرنا في تقويم القمر في سطري العدد من جداول تقويم

1) Cod. ما

المَنْظَر ايضًا وخُذْ ما بإزائه من الجَدْوَل الخامس فما حصَل من الدقائق فاعرف مقداره من ستّين فما كان فخُذ بقَدْره من دقائق الطول والعرض المقوَّمَيْن بالجدوَل الرابع فما بلغ كلّ واحد منهما فزِدْه على نفسه كما فعلت بَدْئيًا أعني ما حصَل ممّا اخذتَ من الطول فزِدْه على الطول وما حصَل ممّا اخذتَ من العرض فزِدْه على العرض. فما بلغ كلّ واحد منهما بَعْدَ ذلك فهو الدقائق المقوَّمة[1] بالجدوَل الرابع والخامس وذلك هو اختلاف مَنْظَر القمر في الطول والعرض بحَسَب بُعْده عن الارض فاحفَظْ ذلك وعليه فَلْيَكُنْ عَملك ثمّ اعرِفْ عرض القمر الحقيقيّ وجِهَته على ما رسَمْنا في باب مَعْرِفة عرض القمر واعرِفْ جهة اختلاف المنظر في العرض من التوقيع الذي يكون في سَطْر العرض فإن كان عرض القمر واختلاف مَنْظَره في العرض في جهة واحدة فاجْمَعْهما جميعًا وإن كانا مختلفَيْن فانقُص الأقلّ من الاكثر واعرِف جِهَة ما يَبْقى فما حصَل بَعْدَ الجَمْع او النقْصان فهو عرض القمر المَرْئيّ بالقِيَاس في الجهة التي يحصُل فيها. « وامّا اختلاف المنظر في الطول » فإنّك تَزِيده على مَوْضِع القمر الحقّيّ اذا كان بُعْد القمر عن الطالع اقلّ من تسعين وتنقُصه منه اذا كان بعده عن الطالع اكثرَ من تسعين دَرَجَةً فما حصَل موضِع القمر الحقّيّ في الطول والعرض فهو الموضع الذي يُرَى فيه القمر من فلك البروج. وقد يُمكِن أنْ يكون القمر فيما قَرِبَ من وَسَط السماء بمقدار ساعة فما دُونها الى اكثر من
f. 86,r. ساعة بكَسْر* الى ناحية المغرب من وَسَط السماء بالقِيَاس وهو مائل الى ناحية المشرق في البُعْد عن الطالع وأن يكون في ناحية المَشرِق من وَسَط السماء على مِثْل هذا البُعْد وهو مائل الى المغرب فتَفقِد اختلاف المَنْظَر في الطُول خاصّةً دُونَ العرض إذا اخذتَه من هذه الجداول فيما يَلِي وَسَط السماء في الناحية التي يكون فيها اختلاف المنظر في الطول في الساعة التي تَلِي الزَّوال اقلّ من اختلافه للزَّوال او أن يكون في الساعة الثانية من الزَّوال اقلّ منه في الساعة الأُولَى التي تلي الزَّوال من إحدَى الناحيتَيْن حتّى تعلَم أيْنَ يَنْبغِي أن يَفْنَى اختلاف منظر القمر في الطول ولا يكون منه شيء وذلك حيثُ يقَع بُعْد درجة القمر عن الطالع تسعين جزءًا فقط. فإذا وقَع الأَمْر على هذه الجِهَة وكانت ساعات البُعْد في الناحية التي تَفْنَى فيها دقائق الطول وفيما قرب من وَسَط السماء فإنّ وَجْهَ العَمَل بذلك أنْ تَجمَعَ دقائق الطول التي للزَّوال والتي للساعة التي تَلِيه او لتلك التي تَلِيه والساعة التي تليها بقَدْر

---

1) Cod. المعدلة

الكَسْر الذي معك من الساعة فإن كان الذي يحصُل لك زائدًا على الطول الأوّل الذي بإزاء الساعة التامّة او ناقصًا منه فاعرِفْ زيادتَه عليه او نُقْصانه منه فما كان فهو اختلاف المَنْظَر للبُرْج الذي فيه القمر او البرج الذي يَتْلوه ايّهما تَهيّأ أنْ يقع الأمْر فيه على حَسَب ما وَصَفْنا او فيهما جميعًا ثمّ خُذْ ما بين الطول الذي لبرج القمر وللبرج الذي يتلوه من التفاضُل فاضْرِبْه في اجزاء القمر من البرج الذي هو فيه واقسِمْ ما يَجْتَمِعُ من ذلك على ثلثين فما بلَغ فزِدْه على دقائق برج القمر إن كانت هي الاقلّ او انقُصْه منها إن كانت هي الاكثرَ فما بلَغ فقوِّمْه بجَدْوَل التقويم الرابع والخامس على تلك الجهة وأسْلُكْ به في الزيادة والنُّقْصان من موضِع القمر الحقّيّ ذلك المَسْلَكَ. *وربّما يتهيّأ أن يكون f. 88,v. الذي يحصُل لبرج القمر مخالفًا للبرج الذي يَتْلوه في المَيْل الى احد الأُفُقَيْن فإذا وقع كذلك فاجْمَعْ ما يحصُل لكلّ واحد من البُرْجَيْن وخُذْ من ذلك بقَدْر الدرج الذي سار القمر في برجه من ثلثين فما حصَل إن كان اكثرَ من اختلاف بُرْج القمر فخُذْ ما يَزيد عليه وإن كان اقلَّ فخُذْ ما ينقُص عنه فما حصَل من الزيادة او النقصان فقوِّمْه بالجَدْوَل الرابع والخامس على تلك الجهة وأسْلُكْ به ذلك المَسْلَك فتكون قد عَرَفْتَ اختلاف منظر القمر على جِهَته في الطُّول والعَرْض ويكون ذلك أقْرَبَ الى الصِّحّة اذا كان القمر على نِطاق البروج إن شاء الله.

الباب الاربعون

في معرفة بعد القمر عن الارض من قِبَل اختلاف منظره في دائرة الارتفاع إذا كان ذلك معلومًا.

قال إذا اردتَّ أن تعلَم بُعْد القمر عن الارض من قِبَل اختلاف مَنْظَره في دائرة الارتفاع إمّا أن يكون ذلك بالرَّصْد وإمّا من قِبَل الجداول فزِدْ على اختلاف منظر القمر المقوَّم في الطول والعرض اذا اخذتَه من جداول ثاوُنَ جزءًا من ثمانية عشر[1] منه فما بلَغ كلّ واحد من الاختلافَيْن ضرَبْتَه في مِثْله وجمَعْتَهما واخذتَّ جِذْر ما اجتمع فهو اختلاف منظر القمر مع الشمس في دائرة الارتفاع وإن اخذتَّ من جداول اختلاف المنظر في دائرة الارتفاع لم تنقُص منه[2] اختلاف منظر الشمس ليكون هو اختلاف منظره مع الشمس في دائرة الارتفاع. وإن اردتَّ أخْذَه بالرَّصْد كان أخذك إيّاه على ما أصِفُ تَرْصُد

1) Cod ثمانيه وثلثين — 2) Cod لم تنقصه من

ارتفاع القمر على تسعين جزء من الطالع برُبع عظيم او بالعِضادتين الطويلتين المذكور عملها في كتاب بطلميوس ليكون أصحّ أخذُ الارتفاع وادقّ فإذا عرفتَ ارتفاعه في ذالك المكان حفظتَه ثمّ عرفتَ موضع القمر الحقّي من فلك البروج في الطول والعرض فعلمتَ بذلك بُعده عن مُعدّل النهار على جهة ما شرحنا *f. 87,r. في صدر الكتاب فإن كان بُعده عن مُعدّل النهار في الشمال نقصتَه من عرض البلد المأخوذ بالرصد وإن كان في ناحية الجنوب زدتَه عليه فما بلغ عرض البلد بعدَ الزيادة او النقصان نقصتَه من تسعين فما بقيَ فهو الذي يجب أن يكون ارتفاعه في وسط السماء ثمّ تعلم من قِبَل ارتفاعه في وسط السماء ما يجب أن يكون ارتفاعه اذا كان على تسعين جزءًا من الطالع على الجهة التي بيّنّا في ارتفاع جزء القمر فتقيس ذالك الى ارتفاع القمر الذي عرفتَه بالرصد وهو على بُعد تسعين جزءًا عن الطالع فكلّ ما نقص الارتفاع المأخوذ بالرصد عن الارتفاع المعلوم بالحساب فهو اختلاف منظر القمر مع الشمس في دائرة الارتفاع. ويكثر ذلك كلّما بعدَ القمر عن سمت الرؤوس وذلك اذا كان في البروج الجنوبيّة وخاصّةً رأس الجدي فإنّه مع ما وصفنا اذا كان عرضه في الجنوب كان بُعده عن معدّل النهار مثلَ الميل كلّه وما يحصل معه من عرض القمر ﴿ وكذلك ﴾ اذا كان عرضه في الشمال كان بُعده عن معدّل النهار مقدار الميل كلّه إلّا ما يكون من عرض القمر اذا كان الميل والعرض عند ذلك فقط يخرجان من قوس واحدة. وأمّا رأس السرطان الذي هو مثلُ رأس الجدي في المعنى فإنّ اختلاف المنظر يقلّ فيه لقُرب القمر من سمت الرؤوس. فإذا عرفتَ اختلاف منظر القمر مع[1] الشمس في دائرة الارتفاع فخذ بُعده المرئيّ عن نقطة سمت الرؤوس، وهو ما يبقى لتمام ارتفاع القمر الى تسعين فاعرفْ وتره ووتر ارتفاع القمر المرئيّ ايضًا ثمّ اعرف وتر اختلاف المنظر في دائرة الارتفاع فإن كان اكثرَ من درجة فاجعله دقائق كلّه واحفظه وإن كان اقلّ من درجة فهو دقائق ثمّ اضربْ وترَ البُعد في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر اختلاف المنظر للقمر الذي رسمتُ لك فما حصل[2] فهو اجزاء فزدْ عليها لكلّ درجة من درج وتر الارتفاع دقيقة واحدة فما بلغت الاجزاء *f. 87,v. بعدَ ذالك فهي بُعد القمر عن الارض بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزءًا واحدًا.

1) Cod من — 2) Hoc loco in codice et apud Platonem haec sunt procul dubio addenda: فهو بعد القمر عن الارض. وإن شئت فخذ بعد القمر الحقّي عن نقطة سمت الرؤوس وهو ما يبقى لتمام ارتفاع القمر الحقّي الى تسعين فاعرف وتره ووتر ارتفاع القمر الحقّي ايضا ثمّ اضرب وتر البعد في نصف القطر فما بلغ فاقسمه على وتر اختلاف المنظر للقمر الذي رسمت لك فما حصل

الباب الواحد والاربعون

في روية الهلال في اوائل الشهور واواخرها وسمت موضعه الذي يرى به في ارتفاعه وانخفاضه وشكل صورته على حسب ما فيه من الضوء واعتدال طرفيه وميلهما عن نطاق البروج.

قال ولمّا كانت المَعرِفة برُؤْية الهِلال في اوائل الشهور واواخرها مِنْ أنفَعِ ما تقدّمتْ به المعرفة اذ كان تأريخ العَرَب واوائل شهورهم يَجْرِي على روْيــة الأَهِلّة وعِلْم ذلك على الحقيقة فيه بعض الصُّعُوبة من جِهات شتّى منها قُرْب القمر وبُعْده من الشمس وبُعْده وقُربه من الارض واختلاف عرض القمر في الجهة الشّماليّة والجَنُوبيّة ثُمّ اختلاف المَنْظَر الذي يعرِض في طُول القمر وعَرْضه في كلّ بَلَد وقِصَر مَطالِع ومَغارِب البروج في الاقاليم وطولها وكَثْرة الضَّوْء فيه وقِلّته. ولذلك ما وقَع من الخطأ في معرفة روْية الأَهِلّة على قَوْم التمسوا عِلْم ذلك من أَهل زَمَاننا وقصَروا عن بُلُوغ حقائق الاشياء حتّى توهّموا أنّ بُعد الكوكب عن مُعدِّل النهار وعَرْض الكوكب يَخرُجانِ مَعًا من قَوْس واحدة وعمِلوا على أنّ اختلاف مَنْظَر القمر لَيْسَ من قِبَل اختلافه في دائرة الارتفاع وانّه ممّا يقع ببُعْده عن وَسَط السماء بدَرَج البروج وضرَبوا قِسِيًّا في اوتار مع اصول تقدّمتْ لهم لا يُوجِبُها القِيَاس ولا تصِحُّ بالبُرْهان. وامّا القُدَماء فإنّهم لم يكونوا مُضطَرِّين الى عِلْــم ذلك لأنّ التأريخ عندهم والذي يَعمَلون عليــه سنُو الشمس لأنّ اوائل الشهور القمريّة عندهم معلومة بأوقات الاجتماعات التي يدُلّ على حقيقتها الحِسَاب ولذلك ما أَلقَوْا ذِكْرَه مع كَثْرة ما يعرِض فيه ممّا ذكرنا إلّا بالقَوْل المُطْلَق فإنّهم ذكروا أنّــه لا يُمكِن أن يُرَى الهِلال لأقلّ من يوم وليلة واذا تُقُصِّيَتْ أسْباب الرُّؤْية وُجِدَ هــذا[1] القَوْل هو الأصل الذي يُعمَل عليــه *وذلك أنّ مقدار الرؤْية الموجود بالأَرْصاد وإن كان مقاربًا للمقدار الذي f. 68 r. يظهَر بهذه الجهة المذكورة فإنّه اذا مِيزَ الأَمْر فيه عُلِمَ أنه لا يُمكِن إدراكه على أحقّ حقيقته وإنّ الذي يُدرَك منه إنّما[2] يُدرَك بالتقريب. ولمّا كانت المَعْرِفة برُؤْية الهِلال الموجود بالرَّصد إنّما تصِحّ من

1) Cod وحدها — 2) Cod واما

قِبَل اقدار القِسِيّ من مُعَدِّل النهار التي تكون بين الشمس والقمر عنـد طُلوع الشمس او غُروبها اذا رُصِدَتْ هذه القسيّ في احد الاقاليم فعِلْمُ المقدار في إقليم واحد واذا عُلِمَ ذلك في إقليم واحد كان ذلك معلومًا في سائر الاقاليم هو[1] الذي تجتمع آراء الناس عليه في مقدار قوس الرؤية وهو على ما[2] وجدْنا بالرَّصد اثنا عشرَ جزءًا من أزمان مُعدِّل النهار بالتقريب وقد وَضَحَ أنّ سَير القمر اذا فارَقَ الشمسَ يكون في اليوم والليلة اذا ما أُسقِط منه سير الشمس الاوسط في اليوم والليلة اثنَيْ عشَرَ جزءًا وإحدَى عشْرَةَ دقيقة وهو مقدار البُعْد الذي يقَع بين الشمس والقمر بأجزاء البُرُوج وذلك مُوَافِقٌ لِمَا يُؤخَـذ بالرَّصد بالتقريب اذا كانت هذه الاجزاء من معدِّل النهار ومن البَيِّن أنّ مقدار هذه الازمان المذكورة يكون قريبًا من اربعة اخماس ساعة ونَجِدُ سَبْق القمر للشمس مِثْلَ هذا المقدار من الساعة المعْتَدِلة قريبًا من خُمْسَيْ جُزْء فإذا غابت الشمس وبينها وبين القمر أزمان معدِّل النهار احد عشر ونِصْف ورُبع بالتقريب لم يَغِبِ القمر حتّى تستكمل الاثنَيْ عشر جزءًا والإحدَى عشرة دقيقة ولذلك يكون قَوس الرؤية الوُسْطَى على هـذا القِيَاس أحدَ عشر جزءًا ونِصْف ورُبع جزء من ازمان معدِّل النهار التي هي مَطالِع ومَغارِب البروج في البُلْدَان. والذي يُضِيء من دائرة القمر اذا كان *بُعْد القمر عن الشمس بمقدار هذه الاجزاء f. 88,v. من فلك البروج [يكون] قريبًا[3] من اربعة اخماس جزء اذا كان جميع دائرة القمر اثنَيْ عشر جزءًا. وقد يبعَد القمر عن الشمس اكثرَ واقلّ من هذا المقدار في اوقات الرُّؤْية فيكثُر الضَّوْء فيه ويقِلّ بحَسَب اقدار البُعْد فيُرَى على اقلّ من هذه القَوْس واكثر ومع ذلك فقد يقرُب من الارض ويبعَد عند تلك الاوقات من قِبَل مَوْضِعه من فلك التدوير فيكون ذلك زيادةً في هذه الاقدار ونُقصَانًا منها ولذلك لا يُمكِن أنْ يُرَى الهِلال من قَوْس واحدة بعَينها بَلْ تكون رؤيته من قِسِيّ مختلفة. ﴿ فـإذا اردتَ أن تعلَم ﴾ هَلْ يُرَى الهِلال أمْ لا يُرَى على هذه الجهة فقَوِّمِ الشمس والقمر لوقت مَغيب الشمس من اليوم الثاني من الاجتماع وذلك يوم تسعة وعشرين من الشَّهْر العَرَبِيّ واعرِفْ مَوْضِعهما الحقّيّ من فلك البروج في البَلَد الذي تُرِيد واعرِفْ عَرْض القمر الحقيقيّ مع ذلك وجهته ثمّ استَخْرِجْ مقدار اختلاف مَنظَر القمر في وَقْت مَغيب الشمس في الطول والعرض على تلك الجهات حتّى يصِحّ لك موضِع القمر المَرْئِيّ في الطول والعرض من فلك البروج وجهة العرض فإذا عرَفْتَ ذلك فاعرِفْ بُعْده المرئيّ عن

---

1) Deest in cod — 2) Deest in cod — 3) Cod من دايرة القمر فى مقدار هذه الاحرا مـن فلك البروج اذا كان سـد القمر س الشمس قريبا

مَدْل النهار والجزء الذي يتوسّط السماء معه ثمّ اعرِفْ بذلك نصف قَوْس نهار القمر وهـو نِصْف مَكْثه فَوْقَ الارض على الجهة المشروحة في صَدْر الكتاب في باب معرفة بُعْد الكوكب عـن مُعَدِّل النهار والجزء الذي يتوسّط السماء معه من قِبَل عَرْض الكوكب ومَيْل الجزء الذي هو فيـه وفي[1] باب معرفة نِصْف قَوْس نهار احد الكواكب من قِبَل بُعْده عن مُعَدِّل النهار فمـا حصَل من نصف قوس نهار القمر فزِدْه على أزمان مطالع الجزء الذي يتوسّط السماء معه في الفلك المستقيم فما بلَغ *فهو ازمان f. 64,r. مطالع نَظِير الدَّرَجة التي تَغيب معها القمر[2] في ذلك الإقليم. فانْقُصْ منها ازمان المطالـع التي بإزاء الجزء المقابِل لجزء الشمس في ذلك الاقليم فما بَقِيَ فهو بُعْـد مـا بين الشمس والقمر بدَرَج المغارب فاحفَظْه ثمّ اعرِفْ الجزء الحقّيّ الذي كان فيه القمر وعَرْضه الحقيقيّ وخُذْ ما بيْن جـزء الشمس وبين جزء القمر الحقيقيَّيْن فما كان فاضْرِبْه في مِثْله وزِدْ عليه عرض القمر مضروبًا في مثله وخُذْ جِذْر ما اجتمع فما بلَغ فهو بُعْد القمر عن الشمس بالتقريب. ﴿ وإن شئتَ أن تعرِف ذلك ﴾ من قِبَل ما ذَكَرْنا في صَدْر الكتاب في باب معرِفة أَبْعاد مـا بين الكواكب في رَسْمها في الفَلَك كان أَصحَّ وأَحكَمَ فـإنْ كان بُعْد القمر عن الشمس [اكثر من] يب يا اخذتَ ما يَزيد على يب يا فإنْ كان اقلَّ عرَفْتَ ما يَنْقُص عنها ونسَبْتَ مِقدار الزيادة او النقصان بِرَسْمه ثمّ نظَرْتَ كَمْ تكون تلك الزيادة او ذلك النقصان من يب يا التي هي مقدار الضوء الذي في القمر للرؤْية فما كان مـن شيْء اخذتَ بقَدْره مـن الزيادة او من النقصان فهو الجزء يكون ذلك ما يَزيد قَوْس الرؤْية او تنقُص ثمّ تُدْخِل حاصّة القمر المعدَّلة الى جَدْوَل التقويم وتأْخذ ما بإزائها من الدقائق التي في الجَدْوَل الثالث المرسوم فيه حِصَص أَبْعاد القمر فإن كانت تلك الدقائق ثلثين دقيقة سَوَاء فإنّ القمر في بُعْده الاوسط عـن الارض وإن كان ذلك الجزء بِرَسْم النُّقْصان زِدْتَ ذلك على يا مه التي هي مقدار قوس الرؤْية فإن كان بِرَسْم الزيادة نقَصْتَه من يا مه[3] وان كانت الدقائق اكثر من ثلثين او اقلّ من ثلثين نظَرْتَ الى ما يَزيد او ينقُص عن الثلثين فعرَفْتَ مقداره من الثلثين دقيقة فما كان من شيْء اخَذْتَ بقَدْره من الجزء فما حصَل اخذتَ منـه نِصْفَ سُدْسِهِ كما يختلِف قُطر القمر فيكون زيادته ونقصانه عـن قُطره الاوسط مقدار نِصْف *سُدْس f. 65,v. قطره الاوسط بالتقريب فما حصَل لك من نصف السُّدْس من ذلك فزِدْه على الجزء اذا[4] كان الجزء

1) Cod. في — 2) Cod. الشمس — 3) Cod. يا مه — 4) Cod. واذا

برسم الزيادة وكانت دقائق الجدول الثالث اكثر من ثلثين وان كان دقائق الجدول الثالث اقلّ من ثلثين فانقص ذلك النصف السدس من الجزء واما اذا كان الجزء برسم النقصان وكانت الدقائق اكثر من ثلثين فانقص ذلك النصف سدس الذي خرج لك من ذلك الجزء وان كانت الدقائق اقلّ من ثلثين فزده على الجزء فما بلغ الجزء بعد الزيادة او النقصان فانظر فإن كان برسم الزيادة على يب يا فانقص ذلك من يا مه[1] وان كان برسم النقصان فزد ذلك على يا مه فما بلغ فهو مقدار قوس الرؤية المعدّل بزيادة ضوء القمر ونقصانه في بعده عن الارض عند ذلك. فإن كان الذي حفظت مما بين الشمس والقمر من درج المغارب مثل قوس الرؤية المعدّل[2] او اكثر منه فإنّ الهلال يُرى وإن كان اقلّ من قوس الرؤية المعدّل فإنّه لا يُرى في ذلك البلد. ﴿ وقد يعين على رؤية الهلال ﴾ صفاء الجوّ ونقاؤه ويعوق عن ذلك غلظه وكدرته مع ما يعرض من ذلك من تفاضل الأبصار عند النظر في القوّة والضعف وقد يكون الشفق غليظاً ثمّ يرقّ بعد ذلك قبل أن يغرب القمر من الأفق ويصير في حدّ المغيب فيرى الهلال عند ذلك من بعد وقت الرؤية الذي يُعمل عليه ولذلك ينبغي أن لا يُؤيس من رؤية الهلال حتّى يُعلم أنه قد غاب اذا كان في موضع الرؤية ويتحقّق أنه قد انحدر عن الأفق وحينئذٍ يُؤيس منه. ومن قبل هذه الأسباب يمكن أن يُرى في موضع ولا يُرى في موضع آخر ويعرض مثل ذلك ايضاً من قبل اختلاف مطالع ومغارب البروج في البلدان في الطول والقصر. وامّا الذي يميل

f 90,r. اليه الرأي ولا يُشكّ[3] في حقيقته على ما رسمت الأوائل في رؤية الهلال فيما وضعوا ووصفوا أنه لا يُرى لأقلّ من يوم وليلة فإن[4] اخذنا بعد القمر عن الشمس اذا سار القمر مسيره الأصغر وسارت الشمس مسيرها الأعظم وذلك اذا كان القمر في بعده الأبعد من فلك التدوير والشمس في بعدها الأقرب وجدنا بعده عن الشمس يكون في اليوم والليلة عشرة اجزاء ونصف وثلث جزء وذلك هو مقدار قوس الرؤية من معدّل النهار على هذا القياس وامّا اذا سار القمر مسيره الاعظم وسارت الشمس مسيرها الاصغر وذلك حيث يكون القمر في بعده الاقرب والشمس في بعدها الابعد من فلك التدوير فإنّا نجد بعد القمر عن الشمس في اليوم والليلة يكون ثلثة عشر جزءاً وثلثي جزء بالتقريب فنستعمل[5] هذا

---

1) Cod. hic et infra ما مه — 2) Ita quoque in linea sequenti et p. ١٣٣ l. 11 pro معدّلة. Nisi error est amanuensis, auctor ante قوس subaudit مقدار, quod l. 5 et p ١٣٣ l. 20 legitur. — 3) Cod يوشك — 4) Cod addit اذا — 5) Cod. فيستعمل, sed Plato « utemur ».

المقدار من فلك البروج في الضَّوْء الذي يكون في القمر في وقت الرؤية فنقول إنّه اذا كان بين الشمس والقمر عشرة اجزاء ونصف وثُلث من ازمان معدّل النهار ويكون بُعْده عن الشمس بأجزاء البروج ثلثة عشر جزءًا وثُلثيْ جزء إنّه في موضع رؤيته الّا أن يعوق عن ذلك شيْء ممّا ذكرْنا من حال الجوّ لا يتداخلنا في ذلك شكٌّ ولأنّ القمر قد يجوز أن يبعد عن الشمس اكثر من هذه الاجزاء المذكورة من فلك البروج واقلّ ويبعد في فلك التدوير عن نُقطة البُعد الابعد الى ما يلي بُعْده الاقرب فيتغيّر لذلك مقدار الرؤية[1] كما قُلنا آنفًا. ﴿ فإذا اردتّ أن تعلم ﴾ حقيقة الرؤية على هذه الجهة فقوّم الشمس والقمر للوقت المذكور على تلك الجهات حتّى تعرف بعده عن الشمس بأجزاء مغارب البلد ثمّ تعرف بعد القمر عن الشمس بأجزاء البروج بحسب ما يكون من عرض القمر على تلك الجهة فإنْ زاد على يج م عرفتَ مقدار الزيادة وإن نقص من ذلك عرفتَ مقدار النقصان فنظرْتَ * كَمْ يكون احدهما من يج م فأخذتَ منه بقدْر ذلك فهو الجزء فإن كان القمر f. 60,v. في بعده الابعد الذي كان فيه وقتَ مقدار قوس الرؤية المفروض ويتهيّأ ذلك اذا كانت حاصّة القمر المعدّلة نحو شس ولا تكون زيادة عليها ولا نقصان منها الّا بما لا قدْر له فانقُصْ ذلك الجزء من ي ن[2] اذا كان برسم الزيادة وزده على ي ن اذا كان برسم النقصان فما بلغ بعدَ ذلك فهو قوس الرؤية المعدّل[3]. وإن كان القمر قد فارقَ بُعْده الابعد فأدْخِل حاصّته المعدّلة[4] الى جداول التقويم وخُذ الدقائق التي في الجدول الثالث فاعرفْ مقدارها من ستّين فما كان فخُذْ بقدْره من الجزء فما حصَل فخُذْ مقدار الخُمس منه كما يكون قدْر زيادة قُطر القمر[5] الاعظم على قُطره الاصغر من قطره الاصغر فما حصَل من الخُمس فانقُصْه من ذلك الجزء الذي خرَج لك اذا كان الجزء برسم النقصان وزدْه عليه اذا كان برسم الزيادة فما حصَل الجزء بعد الزيادة او النقصان نظرْتَ كم يكون بأزمان معدّل النهار فما كان زدْته على ي ن اذا كان الجزء برسم النقصان من يج م وتنقُصه من ذلك اذا كان برسم الزيادة فما بلَغ فهو مقدار قوس الرؤية المعدّل فان كان مثل البعد الذي بين الشمس والقمر من ازمان المغارب او اقلّ منه علمتَ أنّ القمر في موضع الرؤية لا شكّ فيه عاقَ ذلك بعضُ ما ذكرْنا او لم يعُق وإن كانت القوس المعدّلة اكثر من ازمان المغارب علمتَ أنّه لا يمكن أن يُرى الهلال في ذلك البلد. ﴿ وتعلم

1) Cod الزاوية — 2) Hic et bis infra cod. صد ن (apud Maghrebinos ص = 60). — 3) Cfr. ١٣٢, 7. — 4) Cod المدل — 5) Cod الشمس

مِقْدار ما يحصُل « من الجزء كم يكون بأزمان معدِّل النهار بأنْ نُدْخِل الازمان التي وَصَفْنا أنّهـا ازمان مطالع الجزء المُقَابِل لجزء القمر في الإقليم ونعرف مـا بإزائها من درج البروج *فهـو الجزء f. 61,r. المقابل للجزء الذي يَغيب معه القمر فتَزيد عليه ما حصَل من الجزء فما بلَـغ حفِظْناه وتَفعَل ذلك اذا كان الجـزء بِرَسْم الزيادة واذا كان الجزء بِرَسْم النقصان نقَصْنا من الدرج التي حصَلَتْ لنا من درج البروج ما[1] حصَل من الجزء فما بَقِيَ حفِظْناه فأيّ الامرين اتّفَقَ لنا عرَفْنا ما بإزائه من ازمان المطالع فما كانت نظَرْنا مقدار ما تَزيد على تلك الازمان الأوّلة التي هي ازمان مطالـع الجزء المُقَابِـل لجزء القمر او مقدار مـا ينقُص منها فما حصَل فهو مقدار الجزء الحاصل بأزْمان معدِّل النهار فتنقُصه مـن قوْس الرؤْية او تَزيده عليها بحَسَب الاستحقاق إن شاء الله. « وامّا رُؤْية القمر بالغَدَوات » في اواخر الشهور فهو على هذا الرَّسْم إلّا أنّك تستعمِل أزمان مطالع جزء الشمس نفسه وازمان مطالـع جـزء القمر نفسه وتعلَم ازمان مطالع جزء القمر بأنْ تنقُص نصف قوْس نهار القمر من ازمان مطالع الجـزء الذي يتوسط السماء معه في الفلك المستقيم وما بَقِيَ فهو ازمان مطالع الجزء الذي يطلُـع معه القمر في الإقليم وتنقُص من ذلك ازمان[2] مطالع جزء الشمس فما بَقِيَ فهو مقدار مـا بين الشمس والقمر من ازمان المطالع اذا كان القمر في ناحية المَشرِق فإن كان قوْس الرؤْية التي تحصُل مِثْلَ بُعْد ما بين الشمس والقمر من أزمـان المطالع او اقلّ منـه فإنّ القمر يُرَى قَبْلَ طُلوع الشمس بالغَداة وإن كان أكثرَ منه فإنّه قد اُختَفَى بالشعاع فلا يُرَى ويَنْبَغِي أن يُجعَل تقويم الشمس والقمر لوَقْت طُلوع الشمس من اليوم الثامن والعشرين من الشهر العَرَبِيّ وهو قَبْل الاجتماع بيَوْم. « فـإذا اردتّ أن تصوّر » صُورة الهلال على حالته التي يُرَى عليها من اعتدال طَرَفَيْه او[3] مَيْلها ومِقْدار ما فيه من الضَوْء فاقسِم البُعْد الذي ما بين الشمس والقمر بأجزاء البروج بحَسَب عرض القمر على يه ليكون ما يحصُل *من f. 61,v. ذلك جزءًا من اثنَيْ عشر جزءًا من دائرة القمر فما حصَل فهو أصابع الضَوْء ثمّ أدِرْ دائرة بأيّ قـدْر شِئْتَ ورَبِّعْها بخطّين يتقاطعانِ على المَركز على زوايا قائمة وارسُمْ على اطراف الخطوط جهاتها من الأُفق واقسِمْ كلّ رُبع من الدائرة بتسعين جزءًا ثمّ ارسُمْ على عَرْض القمر الحقّيّ من نقطـة المشرق ونقطة المغرب الى جهة عرض القمر علامتَيْن ليكون[4] مقدار كلّ واحد من القوسَيْن بقَدْر عرض القمر

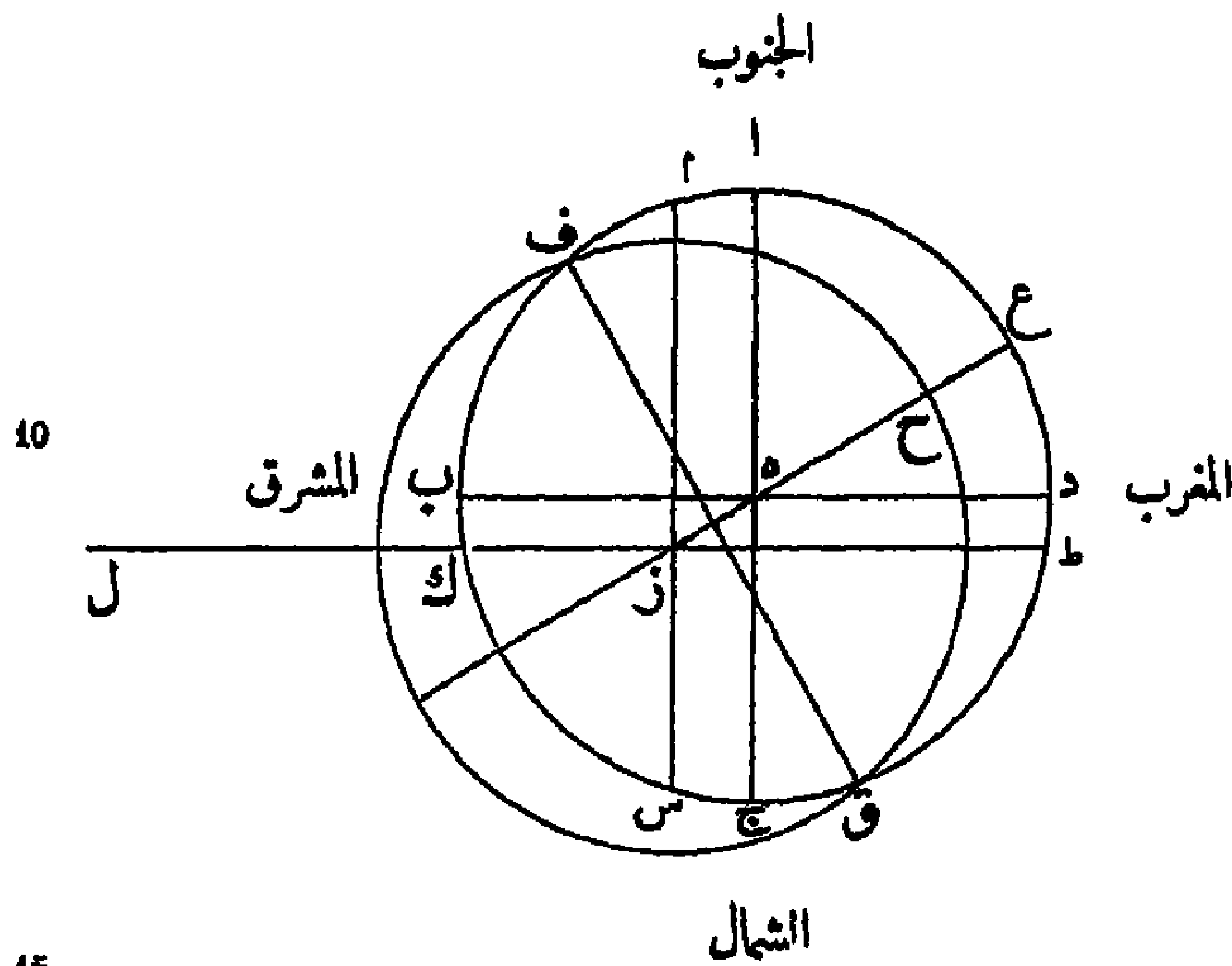
1) Cod. ما — 2) Deest in cod. — 3) Locus in cod. uncis corruptus — 4) Cod. تكونا

ثمّ ضَعْ حَرْف المِسْطَرَة على العلامتَيْن وأَخْرِجْ عليها خطاً مستقيماً يجـوز على العلامتين ويكون مُوَازِيًا لقُطْر الدَّائرة وأَنْفِذه من مُحيط الدائرة الى جِهَة المَشرِق بمقدار نِصْف قُطْر الدائرة فعلى هذا الخطّ يكون مَجَاز القمر في الطول في وقته ذلك وفي باقي الاوقات بِقَدْر ما يَتَّفِق من عرضه في وقت مَهَلِّـه الى وقت انتصاف ضَوْئه فإنّ مَرْكَز دائرته عند ذلك يقع على الموضع من مُحيط الدائرة وهذا الخطّ ومن وقت انْتِصافه في الضوء الى وقت امْتِلائه يكون مركز دائرتـه على الخطّ الخارج من مُحيـط الدائرة النافذ الى ناحية المشرق الى أن ينتهيَ الى طَرَف الخطّ فيما بين دائرتـه ودائرة الشمس فتكون تلك الدائرة الأُولَى المرسومة بالشمس هي دائرة القمر عند امتلائه ثمّ اعـدُدْ في محيط الدائرة من نقطـة الشَّمال الى ناحية المَشرِق مِثلَ العَدَد الذي بين الشمس والقمر وكذلك من ناحية الجَنُوب الى ناحية المشرق وتعلِم عليه علامتَيْن[1] وصِلْ إحدَى العلامتين بالأُخْرَى بخطّ مستقيم فحَيْثُ تقاطَعَ الخطّان فهـو مَرْكَز دائرة القمر فأَدِرْ عليه دائرة بِقَدْر الدائرة الأُولَى فالهلال الذي يقع بين القَوْسَيْن هو على شَكْل الهلال وصُورة مَنْظَره ثمّ صِلْ بين النُّقْطَتَيْن اللّتان عليهما تقاطَعَتِ الدائرتان بخطّ مستقيم يكـون f. 92,r قُطْرًا ثانيًا[2] للدائرة وأَخْرِج ايضاً خطاً مستقيماً يجوز على مركزَيِ الدائرتَيْن وعلى القَوْسَيْن فيقسِم الهلال بنِصْفَيْن فمن قِبَل ذلك يتبيَّن لك كم يَمِيل كلّ طَرَف من طَرَفَيِ الهلال عن وَسَط نِطاق البُرُوج من قِبَل الأَجزاء التي قَسَمْتَ في المحيط لأنّ فلك البروج عند ذلك معلوم الحدّ من الأُفق من قِبَل سَمْت ما يطلُع ويغيب معه في ذلك الوقت من دائرة الأُفق ولتَكُنْ دائرة الشمس هي التي عليهـا $\overline{ا ب ح د}$ على مَرْكَز $\overline{ه}$ وقُطْرَيِ $\overline{ا ح}$ $\overline{ب د}$ ونفرِض $\overline{ا}$ سَمْت الجَنُوب و$\overline{ح}$ سَمْت الشمال و$\overline{ب}$ سَمْت المشرق ونُقْطة $\overline{د}$ سَمْت المغرب ونفرِض عَرْض القمر في الشَّمال خمسة اجزاء وبُعْده الحقيّ عن الشمس اثنَيْ عشر جزءًا ونفصِل من الدائرة من نُقْطَتَيْ $\overline{ب}$ $\overline{د}$ مِثْل عرض القمر الى جهة الشمال التي هي نقطـة $\overline{ح}$ ونرسُم عليه $\overline{ط ك}$ ونصِل بينهما بخطّ مستقيم وهو خطّ $\overline{ط ك}$ ونُنْفِذه الى علامة $\overline{ل}$ وليَكُنْ خطّ $\overline{ك ل}$ مثل خطّ $\overline{ه ب}$ ونفصِل من نقطتَيْ $\overline{ا}$ $\overline{ح}$ الى جهة $\overline{ب}$ قوسَيْن مقدار كل واحدة منهما مثل الذي بين الشمس والقمر ونرسُم على طَرَفَيِ القوسَيْن علامتَيْ $\overline{م}$ $\overline{س}$ ونصِل بينهما بخطّ $\overline{م س}$ المستقيم ونرسُم على الموضع الذي يقطَع فيه خطّ $\overline{ط ك}$ علامة $\overline{ن}$ ونتّخذها مركزًا ونُدير عليهـا دائرةً للقمر بمقدار الدائرة

1) Cod. علامتين — 2) Cod. ثاليا

الأولَى ونرسُم على تقاطُع الدائرتَين علامتَيْ ف ق ونُخرِج ايضًا خطّ ه ز ونُنفِذه الى علامة ع من الدائرة الأولَى فعلامة ع تقَع على نِصْف قوس ف ق ونرسُم على محيط الدائرة التي للقمر حيثُ يقطَعها خطّ د ه ع علامة ح فخطّ ع ح وَسَط تَقْوِيس الهِلال ومَوْضِع وَسَط الضَّوْء وهو مقدار ما في القمر من اصابع الضوْء وعلامتَيْ ف ق هما طَرَفِي الهِلال ومَيْلهما على خطّ الاعتدال القائم على فلك البروج *معلوم بقوس ا ف وقوس ح ق وذلك أنّ نُقْطة ا حينَئِذٍ تكون على سَمْت الجزء الغارب ونقطة f. 92,v.

ب سَمْت الجزء الطالع من دائرة الأفق فيكون خطّ ب د خطّ نِصْف فَلَك البروج وبهذا الرَّسم تعلَم شَكْل ضَوْء الهلال في جميع اوقات الشَّهر بحَسَب بُعْده عن الشمس ومقدار ما يقَع له من العرض وكلّما كان القمر في بُعْده الاقرب كان أحَدُ الطَّرفَين لعِظَم دائرته اكثرَ من الشمس. وذلك ما أرَدْنا أن نُبيّن إن شاء الله.[1]

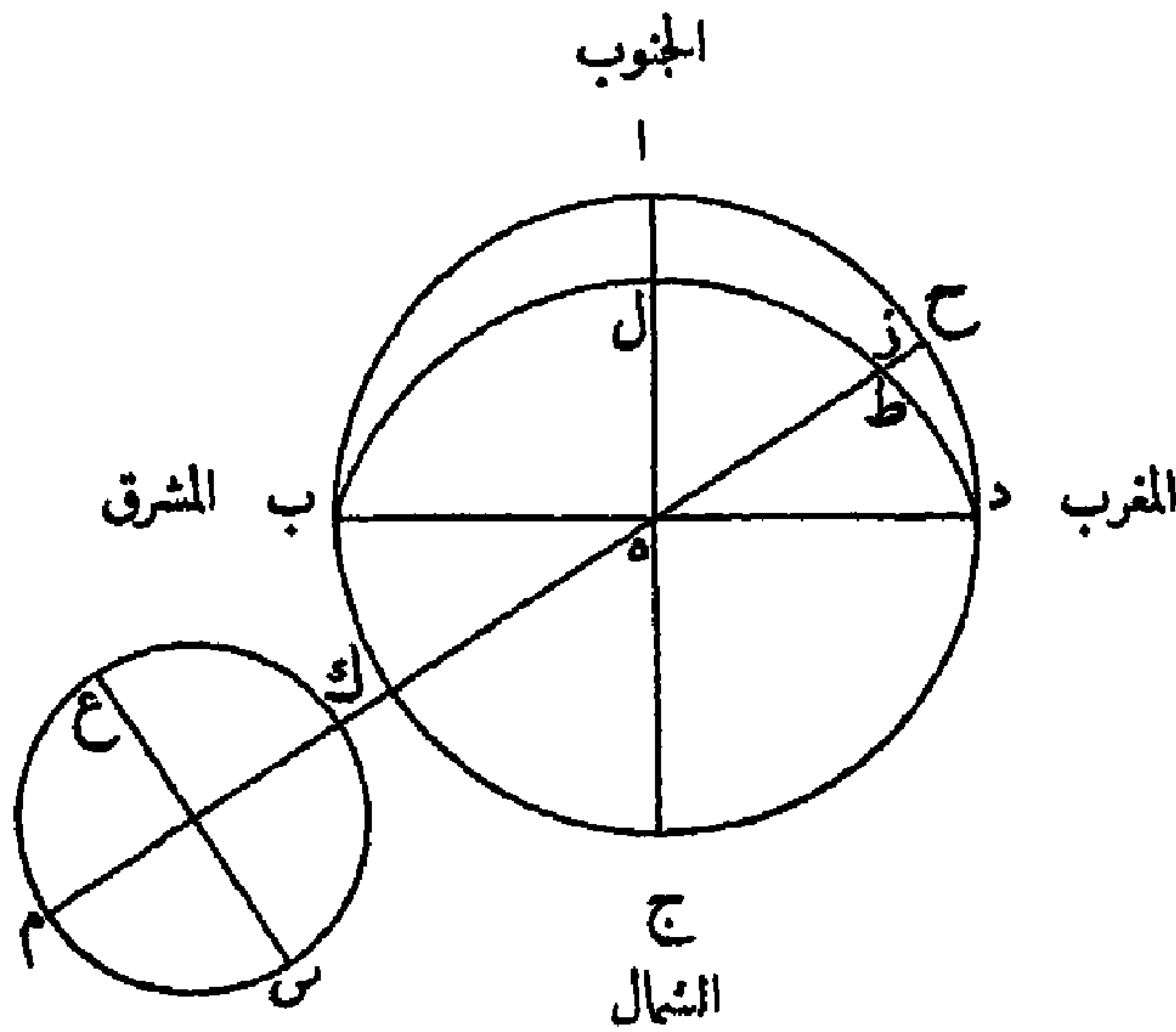


فإذا اردتَّ أن تعرف مَوْضِع الهلال الذي يُرَى فيه من الفَلَك بحَسَب ارتفاعه عن أُفُق المغرب في اوائل الشهور وسمت موضعه الذي يُرَى فيه من دائرة الارتفاع التي تجوز على سَمْت الرُّؤُس وعلى القمر والأفق بإشارة يخرُج خطّ البَصَر مِن سَمْتها *الى مَوْضِع الهلال فزِدْ على الجُزْء الذي يتوسَّط f. 93,r. السماء مع القمر قَدْرَ اربع دقائق ليكون ذلك هو الجزء الذي يتوسَّط السماء معه في وَقْت الرُّؤْية وذلك أنّ شُعَاع الشمس يمنَع من رؤيته مع مَغِيب الشمس حتّى تنحطّ عن الأفق مِقْدارَ ثُمْن ساعة بالتقريب ثمّ اعرفِ ارتفاع القمر المَرْئِيّ بَعْدَ مَغيب الشمس بثُمْن ساعة معتَدِلة بالتقريب واعرِفْ

1) In codice figura, ut semper fieri solet, neglegenter descripta est; arcus quadrantis ب ح in gradus dividitur, qua re sub schemate legitur وعلى مثل هذا الربع تنقسم الدائرة كلّها ان شاء الله

القمر من دائرة الأُفُق في ذلك الوقت على الجهات التي رسمنا ثمّ أَعِدْ الى مَوضع مُنكَشِف الافق فأَقِمْ فيه عمودًا او ما يُشبِهُ العمود ممّا يكون ارتفاعه عن الافق مقدار القامة لكَيْ يتمكّن الناظر[1] منه الى القمر وليكُنْ سَطحه مُستويًا مَوزُونًا بالشّاقول[2] مُوازيًا لسَطح الافق واتّخذْ فيه مَركزًا وأَدِر عليه دائرة بأيّ قَدْر شئتَ وارسُمْ سَمت المَشرق والمَغرب والجَنوب والشَّمال على الجهة المذكورة في معرفة خطّ نصف النهار واقسِمْ رُبع الدائرة التي في جهة الهلال بتسعين جزءًا ثمّ اتّخذْ مِسطَرة مُستَوِيَة او أُنبوبًا مُجوَّفًا وضَعْ حَرْف المِسطَرة او وَسَط غِلَظ الأُنبوب على مركز الدائرة وعلى مقدار بُعد سَمت الهلال عن نُقطة المشرق او المغرب ايّهما كان الهلال في جهته في الجهة التي فيها السَمت ثمّ عَلِّقْ ذات الصفائح بيَدِك بَعْدَ أن تجعَل طَرَف العِضادة على مِثل ارتفاع القمر المَرْئيّ الذي خرَج لك وارفَعْ طَرَف المِسطَرة او الأُنبوب الذي يَلِي الهلال عن سَطح الدائرة بما يُسنِده من غير أن يَميل عن سمت القمر وعن مركز الدائرة لكَيْ يرتفعَ الطَّرَف الذي يَلي الهلال وينخفض الطرف الذي يلي النّظَر وينفُذ البَصَر مع ثَقْبَي العِضادة مع حَرْف المِسطرة او وَسَط الأُنبوب فيكون خطًّا مستقيمًا من مَوضع البَصَر الى موضع الهلال على ذلك السمت واذا نظر* الناظر في وقت الرؤية رأى الهلال f. 93,r. مع سَمت حَرْف المِسطرة او من الانبوب وهذا شَكل ما وَصفْناه إن شاء الله.

قال[3] نَرسُم دائرة الأُفق المذكورة عليها ا ب ج د على مركز ه ولتكُنْ نقطة ه موضع مركز دائرة الأُفق في البَسيط وهو سمت الرؤس ونقطة ا نقطة الجَنوب ونقطة ب نقطة المشرق ونقطة ج نقطة الشّمال ونقطة د نقطة المغرب ونُخرج خطّي ا ج ب د ونفرض القمر في



1) Addendum videtur أن يقدر; Plato.: «inspecta ... aspicere possit». — 2) Cod. بالساقول —
3) Figuram satis ineptam codicis servamus. Quae corrigenda sunt vide in adnotationibus ad versionem.

ناحية المغرب الذي هو ربع ا د ونجعل نقطة ب من فلك البروج اوّل الحمل فتصير لذلك نقطة د
f. 94,r. اوّل الميزان وهما الطالع والغارب من فلك البروج ونفرض نصف *فلك البروج الجنوبي قوس د ل ب
فبيّن أنّ خطّ ح ل موضع اوّل الجدي الذي على خطّ وسط السماء وليكن الجزء الذي يتوسّط السماء
مع القمر نقطة ط من فلك البروج وهي اوّل العقرب ونفرض على موضع القمر في عرضه الجنوبي
علامة ز ونجعل خطّ ك ه ط ز ح موضع حرف المسطرة او وسط غلظ *الأنبوب الذي يجوز على
مركز الدائرة وعلى موضع القمر والجزء الذي يتوسّط السماء معه. ونجد قوس د ح من الافق فبيّن
أنّ قوس ط ح ارتفاع الجزء الذي يتوسّط السماء مع القمر عن الافق وقوس ز ح ارتفاع القمر عنه
وكذلك قوس ا ل ارتفاع اوّل الجدي في وسط السماء وقوس د ط من فلك البروج من نقطة اوّل
الميزان الى الجزء الذي يتوسّط السماء مع القمر ونقطة ح سمت القمر فقوس د ح من الافق هي بُعد
سمت القمر عن نقطة مغرب الاعتدال فإذا أرتفع خطّ ك ح عن نقطة ه ونقطة ح بقدر ارتفاع
القمر المرسوم في ذات الصفائح الى ما يلي الهواء انخفض موضع ك منه الى ما يلي الارض ونفذ البصر
من ثقبي عضادة ذات الصفائح اللذان هما ثقبتا م ك واتّصل الخطّ كلّه فصار خطّ م ح كلّه خطًّا
واحدًا مستقيمًا فإذا نظر الناظر من موضع ك او موضع م رأى الهلال مع تلك الإشارة على سمت
خطّ ك ح اذا كان الهواء صافيًا رقيقًا فلا شكّ في ذلك فإن كان الجوّ متغيّرًا كدرًا يمنع من رؤيته في
تلك البلدة وإنّه يُرى في غيرها من البلدان التي يكون بُعدها عن معدّل النهار مثل بعد تلك البلدة
اذ كان ليس بالواجب أن يكون تغيّر الجوّ شاملاً لكلّ بلد ولذلك يمكن ايضًا ألّا يُرى فيما يقرب
منها من القرى والمساكن.

الباب الثاني والاربعون f. 94,v.

في معرفة حساب الاجتماعات والمقابلات بين الشمس والقمر بتأريخ الروم وتأريخ القبط ومعرفة اوقاتها في كلّ بلد.

قال اذا اردتَ أن تعلم حساب الاجتماعات او الاستقبالات في ايّ شهر شئتَ من شهور الروم فخذ سني ذي القرنين ولا تدخل سنتك التي انت فيها في العدد حتّى ينقضي سباط فما حصل لك

من السّنين فاطلُبْ مثله في سَطر السنين المجموعة من جداول الاجتماع او الاستقبال أيّهما اردتَ فحيثُ ما أَصبتَ مثله اعني مثل ذلك العدد او ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فخُذ ما بإزائه من الاربعة جداول التي للأيّام ووسط الشمس والقمر وحاصّة القمر وحركة العرض ثمّ انظرْ ما يبقى معك من السنين الفاضلة على التي اصبتَ في الجدوَل فأدخِله في سَطر السنين المبسوطة وخذ ما بإزائه في تلك الجداول الاربعة فأثبِتْ ما تجد في كلّ واحد منها مع نظيره اعني كلّ جِنْس تحت جِنْسه ثمّ خُذ ما بإزاء الشَّهر التامّ الذي هو قَبْلَ ذلك الشهر الذي تُريد أن تَحسِب فيه من أيّام الشهور القمريّة المرسومة في الجَدْوَل الاوّل من الجداول الاربعة فأضِفْه الى ما يَجْتَمِع لك من الايّام التي حصَلَتْ من السنين المجموعة والمبسوطة التي أثبَتَّ فإن كان الذي يجتمع من ذلك كلّه اكثر من عَدَد ايّام الشهور الروميّة المرسومة تحت ذلك الشهر التامّ واقلّ من الأيّام التي تحت الشهر الذي انت فيه وهو الشهر الذي تُريد ان تحسِب فيه فأثبِتْ تلك الايّام التي وَجدتَ بإزاء الشهر التامّ وما تحتها في الجداول الثلثة الباقية وان كان ما يجتمع من الأيّام اكثرَ من الأيّام الروميّة المرسومة تحت الشهر الذي تُريد ان تحسِب فيه فخُذ الأيّام التي بإزاء الشهر الذي قَبْلَ الشهر التامّ وما تحتها في الجداول الثلثة الباقية فأثبِته مع الذي أثبَتَّ من جداول السنين المجموعة والمبسوطة فما بلَغ كلّ واحد من الجداول الاربعة بَعْدَ f. 95,r.
أنْ تُجمِله فأثبِته على الرَّسم المتقدِّم ثمّ انقُص الايّام الروميّة التي بإزاء الشهر التامّ الذي قَبْلَ الشهر الذي تُريد ان تحسِب فيه من الايّام التي حصَلَتْ من جملة ما في الجداول الثلثة التي للمجموعة والمبسوطة والشهور فما بَقِيَ من الأيّام والدقائق فهي ايّام ماضِيَة من الشهر الذي اردتَ ان تحسِب فيه وساعات معتدِلة من بَعْدِ انتصاف النهار من اليوم الماضي من ذلك الشهر الى وقت الاجتماع او الاستقبال الذي يكون للشمس والقمر في ذلك الوَقْت بسيرهما الاوسط [ومن الجداول الثلثة الباقية حصلت مواضع الشمس والقمر في ذلك الوقت بسيرهما الاوسط] [1] وحاصّة القمر وحَرَكة العَرْض [2] وهو وسط الشمس لوقت المُقابَلة وضَرُورةً يكون وَسَط القمر مُقابِل وَسَط الشمس حينَئِذٍ ﴿ وإن اردتَ أن تحسِب الاجتماع والاستقبال ﴾ بتأريخ القِبْط فخُذ سِني ذي القَرْنَين مع السنة التي انت فيها ولو لم يَدْخُلْ من أيْلولَ إلّا يوم واحد ثمّ اطرَحْ من السنين مائتَين وسبعة وثمانين فما بَقِيَ فخذ رُبعه

---

1) Supplevi, Platonem secutus — 2) Quae sequuntur ita corrigenda videntur ووسط القمر هو وسط الشمس لوقت الاجتماع واما لوقت المقابلة فضرورةً يكون الخ

فما حصَل فهو ايّام الارباع فإن وقَع فيه كَسْر فلا تعتَدّ به وإن لم يقَع كسْر فتلك السنة كَبيسة واذا كانت السنة كبيسةً فألقِ من ايّام الارباع يومًا واحدًا إلّا أن ينقضِي سُبَاطُ ويخرُج[1] تسعةً وعشرين يومًا فإذا انقضى سُباط فزِدْ ذلك اليوْم الذي كُنْتَ نقَصْتَه الى الأيّام فما حصَل من ايّام الأرْباع فزِدْ عليها ابدًا الثلثة ايّام التي تتقدّم بها القِبْط لليونانيّين في تُوت فما بلَغَتِ الأيّام بَعْدَ ذلك فزِدْ عليها من اوّل أيلُولَ الى آخِر الشهر الروميّ الذي قَبْلَ الشهر الذي تُرِيد او الشهر الذي تحسِب فيه. وإن كان ما يجتمِع من الأيّام اكثرَ من شسه يومًا فألقِ منه شسه وزِدْ على سِنِي ذي القَرْنَيْن *التي لم تنقُصْ منها شَيْئًا سنةً f. 95,v. وإن كانت السنة كبيسةً وكان سُبَاط قد انقضى أخرَجْتَ السنة شسو يومًا فما حصَل بعد إلْقَاء السنة من الأيّام اذا كانت اكثرَ من سنة او الأيّام بينَها اذا كانت اقلّ من سنة فهي ايّام القِبْط فأثبِتْها ناحية ثمّ أدْخِلْ ما حصَل لك من سني ذي القرنَيْن مع زيادة السنة التي من قِبَلِ[2] الأيّام إن وقَعَتْ الى جَدْوَل السنين المجموعة المِصْريّة المتفاضِلة بخَمْس وعِشْرين في سَطْر السنين المجموعة التي في جداول الاجتماع او الاستقبال ايّهما اردتَّ فحَيْثُ ما أَصَبْتَ مِثْلَ تلك السنين او ما هو اقرب اليها ممّا هو اقلّ منها فخُذْ ما بإزائها في الجداول الاربعة على تلك الجهة وما بَقِيَ من السنين فاطلُبْ مِثْلَه في سَطْر السنين المبسوطة وخُذْ ما بإزائه في الجداول الاربعة ايضًا ثمّ انظُرْ الى ايّام القِبْط فألْقِها من ثلثين فما حصَل من الشهور التامّة فأدْخِله الى سَطْر العَدَد من جداول الشهور القِبْطيّة وخذْ ما بإزائه من جَدْوَل الأيّام فأجمِله مع الأيّام التي حصلَتْ لك من جَدْوَلَي المجموعة والمبسوطة فإن كان ما يجتمِع من ذلك مثل عدد ايّام القِبْط أو اكثر منه بأقلّ من شَهْر قَمَريّ فأثبِتْ تلك الأيّام وما تحتها في الجداول الثلثة الباقية وإن كان الذي يجتمع من الأيّام اكثر من ايّام القِبْط بأكثر من شهر قمريّ فانقُصْ من عدد الشهور القبطيّة التامّة التي كُنْتَ أدخَلْتَ الى الجَدْوَل شهرًا واحدًا فما بَقِيَ من عدد الشهور القبطيّة التامّة فخذ ما بإزائه من الجداول الاربعة فأثبِتْه ثمّ أجمِلْ ذلك على الرَّسْم فما حصَل من الأيّام فانقُصْ منه ايّام القِبْط فما بَقِيَ من الأيّام والدقائق فهي ايّام الاجتماع او الاستقبال وساعاته الماضية من الشهر الذي اردتَّ أن تحسِب فيه وما حصَل من الجداول الثلثة فهو وَسَط الشمس *والقمر وخاصّة القمر f. 96,r. وحَرَكَة العَرْض فإذا عرَفْتَ ذلك بأيّ التأريخَيْن شِئْتَ فانظُر الدقائق التي تجتمع من الأيّام فاحسِبْ

1) Cod. ويخرج — 2) Cod addit السنه التى من قبل

كلّ دقيقتَيْن ونصف تجتمع منها ساعة مُعْتَدِلة وما لم يُتِمّ دقيقتَيْن ونصفًا فأجزاء من ساعة فما حصّل من الأيّام والساعات فهي ايّام الاجتماع او الاستقبال الاوسط وساعاته التي من بَعْدِ انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة فاحفظها ثمّ أَثْبِتْ وَسَط الشمس والقمر[1] في مكان آخرَ واجعَلْ أحد المكانَين للشمس والآخر للقمر ثمّ قَوِّمِ الشمس والقمر كالعادة غيرَ أنّك لا تحتاج في القمر حينئذٍ إلّا الى التعديل المُفْرَد فقط فإنّه لَيس يقع بيْن الشمس والقمر من البعد[2] ما يَدْخُل من قِبَله خطأٌ محسوس من التعديل الثاني فإن استَوَتِ الشمس والقمر في دقيقة واحدة فذلك وَقْت الاجتماع الحقيقيّ او الاستقبال فامْتَثِلْ في حركة العرض ما امْتَثَلْتَ في وَسَط القمر وذلك أن تَزيد التعديل المُفْرَد على حركة العرض اذا زِدْتَه على وَسَط القمر وتنقصه منها اذا نقصْتَه من وَسَط القمر فإن اختلف موضع الشمس والقمر فخُذْ فضْل ما بَيْنهما من الدَّرَج والدقائق فاعرِفْ سُدْسه وثُمْنه فإن كان الفَضْل للشمس فزِدْ ذلك السُّدْس والثُّمْن على خاصّة القمر وإن كان الفَضْل للقمر فانْقُصْه منها فما بلَغَتِ الخاصّة بَعْدَ الزيادة او النُّقْصان فهي الخاصّة المعدَّلة فأَدْخِلها في جداول تعديل القمر الى سطرَيِ العَدَد وخُذْ مُقابِلها من التعديل المُفْرَد المرسوم في الجَدْوَل الثاني ايضًا فإن كانت هذه الخاصّة اقلّ من قف فانْقُصْ هذا التعديل من وَسَط القمر نفسه ومن حركة العرض نفسها وان كان عدد الخاصّة اكثر من قف فزِدِ التعديل على وَسَط القمر وعلى حركة العرض فما بلَغ وَسَط القمر بَعْدَ الزيادة عليه او النُّقْصان منه فهو موضع القمر الحقيّ ثمّ خُذْ فَضْل ما بين الشمس والقمر ايضًا فاعرِفْه ثمّ خُذْ حركة الشمس والقمر *في الساعة وذلك بأنْ تُدخِل خاصّة القمر المعدَّلة التي عرفْتَ بها تعديل القمر وخاصّة الشمس التي f. 96.v. عرَفْتَ بها تعديل الشمس في جداول سَير الشمس والقمر المختلِف في سطرَيِ العَدَد المتفاضلة بستّة اجزاء فتأخُذ ما تحتهما في جَدْوَل سير كلّ واحد منهما بالتعديل بَعْدَ أن تزيد على سَير القمر او تنقص منه ما تجد من الثواني المرسومة تحت الفضل الذي بين الشمس والقمر على الجهة التي قد شرَحْناها في ذلك الباب عند تلك الجداول ثمّ تنقص حركة الشمس من حركة القمر فما بَقِيَ فهو سَبْق القمر المختلِف للشمس في الساعة فاقسِمِ الفَضْل الذي بين الشمس والقمر على سَبْق القمر فما حصّل من ساعة وجزء من ساعة فهي ساعات الفضل فاحفَظها فإن كان الفضل للشمس فزِدْ ساعات الفضل

---

1) Deest in cod. — 2) Cod التعديل

على ساعات الاجتماع الاوسط التي حصّلتْ من الجداول وإن كان الفضل للقمر فانقُصْها منها فما حصّلتَ ساعات الاجتماع الاوسط بَعْدَ الزيادة او النقصان فهي ساعات الاجتماع الحقّيّ المُطلَقة فإن كانت اكثرَ من كد ساعة فانقُصْ منها اربعًا وعشرين ساعة وزِدْ على الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحدًا فإن احْتَجتَ أن تنقُص ساعات الفَضْل من ساعات الاجتماع الاوسط فكانت ساعات الفَضْل اكثر من ساعات الاجتماع الاوسط فانقُصْ من الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحدًا واحتسِبْ به كد ساعة وزِدْها على ساعات الاجتماع الاوسط ثمّ انقُصْ ما يجتمع لك من ذلك من ساعات الفضل فما حصّل من ساعات الاجتماع الاوسط بعد الزيادة او النقصان فهي الساعات الماضية المعتدلة التي تكون بعد انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة من اليوم الذي حصّل لك من الأيّام الماضية من الشهر f 97 r. فاضرِبْ ساعات الفضل في مَسير الشمس ومَسير القمر في الساعة واحفَظْه فإن كان الفَضْل *للشمس فزِدْ ما حصّل للشمس على مَوْضع الشمس وما حصّل للقمر على موضع القمر وعلى حركة العرض وزِد عليها ايضًا مع ذلك حركة العُقْد الشماليّ في مِقْدار تلك الساعات وإن كان الفضل للقمر فاستَعْمِل النُّقْصان في جميع ذلك مكانَ الزيادة حتّى تُصَحّح موضع الشمس والقمر حينَئِذٍ. وإن شئْتَ أن تعمَل بتَدْبِر هذه الجِهة بالتقريب فاعرِفْ نِصْفَ سُدْسِ الفضل الذي بين الشمس والقمر فإن كان الفضل للشمس فزِدْ نِصْف سُدْس الفضل على الشمس والفضل كلّه مع نصف سُدْسه على القمر وعلى حركة العرض وإن كان الفضل للقمر فانقُص نصف سدس الفضل من الشمس والفضل كلّه مع نصف سدسه من القمر [ومن حركة العرض][1] فإنّهما يَستَوِيانِ في دقيقة واحدة ثمّ اقْسِم [الفضل كلّه] ونصف سُدْسه على حركة القمر المختلِفة في الساعة فما حصّل فهو ساعات الفضل فانقُصْها من ساعات الاجتماع الاوسط اذا كان الفضل للقمر وزِدها عليها اذا كان الفضل للشمس على ذلك الرَّسْم غَيْرَ أنّ العَمَل الأوّل هو أصحّ. ويَنْبَغي أيضًا أن تعرِف حاصّة القمر لوَقْت [الاجتماع والاستقبال] وذلك بأن تُدْخِل ساعات الفَضْل الى جَدْوَل الساعات وتأخُذ مسير حاصّة القمر فيها فتزيده على حاصّة القمر المعدَّلة اذا كان الفضل للشمس وتنقُصه منها اذا كان الفضل للقمر فما بلَغتْ بعد ذلك فهي حاصّة القمر المعدَّلة لوقت الاجتماع إن كان حِسابك للاجتماع فإن كان حِسابك للاستِقْبال فهي حاصّة القمر المعدَّلة[2] لوقت الاستِقْبال فزِدْ

1) Supplevi hic et infra, Platonem sequens — 2) Cod et Plato addunt وحركة العرض

عند ذلك على مَوْضع القمر الذي كُنْتَ عمِلْته بمثل وَسَط الشمس مائة وثمانين درجة ليكون موضع القمر الحقّيّ مقابل موضع الشمس الحقّ الذي تُرى فيه. فإذا عرفْتَ ساعات الاجتماع المعتدلة المُطلَقة التي هي الوُسطى فحوّلها الى ساعات الأيّام المختلفة وذلك بأن تُدخل جُزْء الشمس الى جداول الفلك المستقيم وتأخُذ الاجزاء والدقائق التي بإزائه في جَدْوَل تعديل الأيّام المرسوم في بُرْج الشمس * فما كان f. 97,r. قسمْتَه على يه فما حصَل فساعات وما بَقِيَ فجزء من ساعة فزِدْه ابدًا على ساعات الاجتماع الحقيقيّ الوُسطى[1] فما بلغتْ بعد ذلك فهي ساعات الاجتماع الحقيقيّ المعتدلة المُحوّلة الى الأيّام المختلفة الموجودة بالقياس من بَعْدِ انتصاف النهار بمدينة الرَّقّة فحوّلها الى ساعات البَلَد الذي تُريد. ومَعرِفة ذلك أن تأخُذ فَضْل ما بَيْنَ طُول المدينة التي تُريد وبين طول مدينة الرَّقّة الذي هو عج يه فتقسِمه على يه فما حصَل من ساعة او جزء من ساعة فزِدْه على ساعات الاجتماع الحقيقيّة المحصَّلة إن كان طول المدينة أكثرَ من طول الرَّقّة وانقُصه منها إن كان طول المدينة اقلّ من طول الرَّقّة فما بلَغتِ الساعات بَعْدَ الزيادة او النُّقصان فهي الساعات المعتدلة الحقيقيّة التي تكون من بَعْدِ انتصاف النهار في تلك المدينة. ﴿ وإن اردتَ أن تعرِفَ طالع الاجتماع ﴾ فاضْرِبْ جميع هذه الساعات في يه فما بلَغ فزِدْه على مَطالع دَرَجة الشمس في الفَلَك المستقيم فما بلَغ عرَفْتَ به الطالع ووَسَط السماء كالعادة. وإن شِئْتَ أن تحوّل هذه الساعات المعتدلة المذكورة الى الساعات الزَّمانيّة فاضْرِبْها في خمس عشرة درجة فما خرَج فاحفَظْه ثمّ اعرِفْ ساعات اللَّيل والنهار بجزء الشمس في ذلك الإقْليم ثمّ أخرِج ممّا حفِظتَ من الضَّرْب أزمان ساعات النهار الى تَمام سِتّ ساعات فإن كان اقلّ من ستّة فزِدْ على ما يحصُل لك منها ستّ ساعات زمانيّة وهي التي تكون من طُلوع الشمس الى نِصْف النهار فما بلَغ فهو ما مَضَى من النهار من طلوع الشمس الى وَقْت الاجتماع من الساعات الزمانيّة. وإن كان ما أخرَجْتَ سِتَّ ساعات كاملة وبَقِيَ معك بَقِيّة فأخرِجها بأزمان ساعات الليل الى تَمام اثنَيْ عَشْرَةَ ساعة فإن بَقِيَتْ ايضًا بقيّة أُخرَى اخرجْتَها بأزمان ساعات النهار ثانيةً فيكون ما يحصُل منها ما مَضَى من ساعات النهار * من f. 98,r. طُلوع الشمس من غَدِه. وإن شِئْتَ أن تعرِف الطالع من قِبَل هذه الساعات عرَفْتَه كالعادة ومعلوم أنّه اذا كانت ساعات الاجتماع اكثر من نصف ساعات نهار ذلك اليوم المعتدلة ثمّ نقصْتَها من اثنتي

---

1) Cod الاوسط

عشرة ساعة إن كانت اقلّ من اثنيْ عشر كان الذي يَبْقَى هو مقدار ما يتقدّم الاجتماعُ وَقتَ انتصاف الليل من الساعات المعتدلة وإن كانت الساعات اكثرَ من يب الى تمام نصف ساعات تلك الليلة المعتدلة وألقيْتَ منها اثنتي عشرة ساعة كان الباقي هو مِقْدار ما يتأخّر الاجتماع بعد وقت انتصاف الليل من ساعات الاعتدال. وان كانت اكثر من اثني عشر مع ما يُضاف اليها من نصف ساعات الليل فانقُصْها من كد ساعة فما بَقِيَ فهو مقدار ما يتقدّم الاجتماع وقتَ انتصاف النهار من الغَدِ من ساعات الاعتدال فبما قد وَصَفْنا تعلَم وقت الاجتماع او الاستقبال ومواضع الشمس والقمر وحاصّة القمر وحَرَكة العَرْض في تلك الاوقات. والذي يَضطرّ الى تعديل حاصّة القمر بسُدْس وثُمْن الفَضْل هو أنه لا يتهيّأ وليس بالواجب في كلّ حين أن يكون وقت الاجتماع الاوسط هو وقت الاجتماع الحقيقيّ فإذا اغفلنا ما يقع في الحاصّة من قِبَل البُعْد المضعّف الذي بين الشمس والقمر أمْكَنَ أن يقع في وقت الاجتماع او في وقت الاستقبال اختلاف يتهيّأ اكثرُ ما يبلغ في المِقْدار رُبْع ساعة بالتقريب وذلك أنه اذا كان تعديل الشمس مقدار جزءيْن ومقدار تعديل القمر ثلثة اجزاء اجتمع من ذلك اذا كان احد التعديليْن زائدًا على المسير الاوسط والآخر ناقصاً منه مِقْدار خمسة اجزاء وضِعْفها عشرة اجزاء وهو البُعْد المضعّف وتجد تعديل الحاصّة عند مِثل هذا البعد إمّا بالزيادة وإمّا بالنقصان قريباً من درجة ونصف وهذا هو مقدار سُدْس وثُمْن الفَضْل بالتقريب واذا كان القمر من فلك التدوير حيثُ يَجب أن يكون تعديله* £ 98,r. المقوّم ثلثة اجزاء كانت حِصّة الدرجة والنصف من ذلك قريباً من ثُمْن جزء وقع ذلك بسَبْق القمر قريباً من رُبْع ساعة. ﴿ واما بطلميوس ﴾ فإنه جعل القِياس في ذلك على اكثر التعديليْن حيثُ يكون تعديل القمر خمسة اجزاء والشمس جُزْءيْن وثلثاً وعشرين دقيقة لحسابه الذي عمِل عليه فيجتمع من فَضْل ما بين الشمس والقمر سبعة اجزاء وكح دقيقة وضِعْف ذلك هو يد جزءا مو دقيقة بالتقريب وعلى هذا القِياس لا يُوجب أن يقع من ذلك اكثر من ثُمْن ساعة كما ذُكِر[1] ولكنّه اذا كان تعديل القمر خمسة اجزاء لم تكنْ حِصّة الجزء الواحد والجُزْءيْن التي تُزاد على حاصّة القمر حينئذٍ او تُنقَص منها إلّا شيئاً يسيرًا لا مِقْدارَ له وهو عند الثلثة اجزاء اكثر اختلافاً منه عند الخمسة اجزاء ولذلك ما يتهيّأ أن يكون الأمر فيه[2] كما ذكرنا. ومن البيّن ايضاً أنه اذا قسّمنا الفضل الذي بين

1) Melius forte ذكرنا; Plato. « diximus ». — 2) Aut ما antecedens « id quod » significat, aut لا addendum est; Plato: « qua re ita res se habet ut diximus ». Cfr ٦٢, 2, ubi Plato: « quare Ptolemaeus in autumnali observatione confidens ».

الشمس والقمر على سَبْق القمر المأخوذ بالخاصّة التي تكون فيما بين الاجتماع الاوسط والحقّيّ إنّ ذلك هو أصحّ وأحكَم. ومَعْرِفة ذلك أن تأخذ نصف الفضل الذي بين الشمس والقمر فتَزيد عليه نِصْفَ سُدْسِه ثمّ تنقصه من الخاصّة المعدّلة اذا كان الفَضْل للقمر وتَزيده عليها اذا كان الفضل للشمس فتصبحَ لنا حاصّة القمر لوَسَط ما بين الاجتماع الحقيقيّ والاوسط فتأخذ بها سَير القمر في الساعة وتنقص منه سير الشمس وتعمَل على سَبْق القمر الباقي في قِسْمة الفضل فقَطْ. ﴿ وإن شِئْتَ أنْ تحسِب الاوقات ﴾ بجِهَة أُخْرَى على مَذْهَب الدقائق وهو المذهب الذي يكون به اليوم والليلة ستّين دقيقة فانظُرْ الى ساعات الاجتماع المعتدلة الحقيقيّة التي من بَعْدِ انتصاف النهار في المدينة فاضرِبْها في دقيقتَيْن ونصف فإن كان ما اجتمع منه ثلثين دقيقة فالاجتماع نصف الليل وان كان اقلّ من ذلك فهو قَبْلَ نصف الليل وان كان اكثر فبَعْدَ نصف الليل فأَزِلْ هذه *الدقائق التي تحصُل لك بمَنْزِلة الدرج[1] لتكون f. 90,r. مَكانَ كلّ دقيقة منها دَرَجةٌ ومَكانَ كلّ ثانية دقيقةٌ ثمّ اعرِفْ أزْمان ساعات النهار والليل وإن كانت تلك الدرج[1] اقلّ من ازمان ساعات النهار فالاجتماع نهارًا فاقسِمْها على سُدْس ازمان ساعات النهار فما بلَغ فهو ساعات زَمانيّة من بَعْدِ انْتِصاف النهار وإن كان تلك الدرج[1] اكثرَ من ازمان ساعات النهار الى تمام ثلثين فانْقُصْ منها ازمان ساعات النهار وما بَقِيَ فاقسِمْه على سُدْس ازمان ساعات الليل فما خرَج فهو ما يمضي من اوّل الليل من الساعات الزمانيّة الى نِصْف الليل وإن كانت اكثرَ من ثلثين فأَلْقِ منها ثلثين وما بَقِيَ إن كان اقلّ من ازمان ساعات الليل فاقسِمْه على سُدْس ازمان ساعات الليل فما خرَج فساعات زمانيّة من بعد انتصاف الليل وإن كانت الدرج[1] اكثرَ من ازمان ساعات الليل فانْقُصْ منها ازمان ساعات الليل فما بَقِيَ فاقسِمْه على سُدْس ازمان ساعات النهار فما خرَج فساعات زمانيّة ماضية من طُلوع الشمس من غَدٍ إن شاء الله.

1) Cod. الدروج

الباب الثالث والاربعون

في معرفة كُسُوف القمر بالحساب والجَدْوَل ومَعْرِفة أَقدار الكسوف واوقاته وجهة الظُلْمة والانجلاء من دَوَايِر الآفاق المختلفة للبُلدان.

قال اذا اردتَّ أن تعرف كُسُوف القمر فتفقَّدْ حَرَكة العَرْض الوَسْطَى في الاسْتِقْبالات فإن كانت فيما بين الحُدُود الكُسُوفيّة المرسومة في صَفْح شُهور الاجتماعات والمُقابَلات فإنّه قد يُمكِن أن ينكسِف القمر وإن زاد على تلك الاقدار او نقَص منها لم يُمكِنْ أن ينكسِف فإن كان في المُمكِن ان ينكسِف فانظُرْ الى حَرَكة العَرْض المعدَّلة لوقت الاستقبال فإن كانت سَ درجة سَواء فالقمر في نَفْس عُقْدَة الرَّأْس وإن كانت قف درجة سَوَاء فالقمر في نَفْس عُقْدَة الذَّنَب. فإن زاد على احد f. 99,v. هٰذَيْن العَدَدَيْن فقد جاوَزَ العُقْدة بقَدْر الزيادة وإن كان اقلّ فهو دُونَ العُقَد وبقَدْر النقصان فإذا كان القمر في نفس العُقَد كان الكُسوف اتمّ ما يكون. وإن كان بُعْده عن إحدَى[1] من العُقْدَتَيْن أكثرَ من يب درجة من أمامها او من خَلفها فإنّه لا يُمكِن أن ينكسِف وان كان اقلّ من ذلك انكسَف وكان كُسوفه على قَدْر بُعْده وقُرْبه من العُقْدَة. فإن كان وقت الاستقبال ليلًا او قُرْبَ طُلوع الشمس او غُروبها فإنّ الكسوف يُرَى كلّه او بَعْضه بحَسَب الوقت فإذا علِمْتَ أنّه ينكسِف ويُرَى الكُسوف او بَعْضه فأَدْخِلْ حركة العرض المقوَّمة لوقت الاستقبال الى جداول التعديل وخُذْ عرض القمر واعرِفْ جِهَتَه وإن شِئْتَ فاعرِفْه ببُعْد القَمَر عن العُقْدة والمَعْنَى واحد في الأَمْرَيْن جميعًا فما حصَل عرض القمر [الحقيقيّ لوَسَط الكُسُوف][2] فاحفَظْه ثمّ أَدْخِلْ حاصّة القمر المصحَّحة لوقت الاستقبال الى جداول التقويم وخُذْ ما تحتها في الجَدْوَل الثالث الذي فيه حِصَص البُعْد فما بلَغ من الدقائق فاعرِفْ مِقْداره من ستّين فما كان فخُذْ من الخُمْس الدقائق والنِّصْف والرُّبْع التي بها يختلف قُطْر القمر مِثْلَ ذلك فما حصَل فزِدْه ابدًا على تِسْع وعشرين دقيقة وثلثين[3] ثانية التي هي قُطْر القمر في أَرْفَع

1) Cod. احد — 2) Supplevi iuxta Platonis versionem — 3) Cod. واربعين

بُعْده فما بلَغ فهو قطر القمر المعدَّل فاحفَظْه وكذلك ايضاً تأخُذ قَدْر دقائق الجدْوَل الثالث من ستّين من السُّبْع الدقائق ونِصْف التي بها يتفاضَل نصف قطر الظِّلّ فما حصَل فزِدْه على ثمانٍ وثلثين دقيقة ونصف التي هي مقدار [نصف] قطر الظِلّ في أَبْعَد بُعْد القمر فما بلَغ فهو قُطر الظلّ المعدَّل. ﴿ وإنْ شِئْتَ أن تعلَم ذلك حِساباً ﴾ بجِهَة أُخْرَى فخُذْ حركته المختلفة في الساعة فاضرِبْها في ستّة غَيْر ثُمن فما بلَغ من الدقائق فخُذْ سُدْسها فما حصَل فهو مِقْدار قطر القمر المعدَّل. فإذا اردتَّ أن تعرف نصف قطر الظِلّ المعدَّل فاضرِبْ نصف قطر القمر [المعدَّل] في اثنَيْنِ وثلثة أخْماس فما بلَغ فهو مِقْدار نصف قطر الظِّلّ* المعدَّل. فإذا عرفْتَ قُطر القمر ونِصْف قطر الظِّلّ بأيّ الجِهَتَيْن شِئْتَ فخُذ نصف f. 100,r. قطر القمر المعدَّل فزده على نصف قطر الظلّ المعدّل فما بلَغ فهو نصف القُطرَيْن فاحفَظْه ثمّ انظُرْ فإن كان عرض القمر الحقّيّ مثل نصف القطرَيْن فإنّه يُماسّ خطّ الظلّ الأقْصَى ولا ينكسِف منه شيءٌ. وان كان اقلّ من نصف القطرَيْن فانقُصْه من نصف القطرَيْن فما بَقِيَ فانظُرْه إن كان مثل قطر القمر فإنّ القمر ينكسِف كلّه ولا يكون له مَكْث وإن كان اكثرَ من قُطر القمر فإنّه ينكسف كلّه ويكون له مَكْث. وان كان اقلّ فإنّه لا ينكسِف كلّه فاضرِبْ تلك الدقائق التي فضِلَتْ لك حِينَ نَقَصْتَ عَرْض القمر من نصف القطرَيْن في اثنَيْ عشر فما بلَغ فاقسِمْه على قطر القمر المعدَّل فما خرَج فهو مقدار ما ينكسِف من قطر القمر بالمقدار الذي يكون قطره يب جزءًا[1] ويُسَمَّى ذلك اصابِعَ الكُسوف فاحفَظْها وان كان للقمر مَكْث فانقُصْ قطر القمر المعدَّل من تلك الدقائق الباقية فما بَقِيَ فهو دقائق المكث فاضربها ايضاً في يب فما بلَغ فاقسِمْه على قطر القمر فما خرج من الاصابع فزِدْه على اثنَيْ عشرة اصبعاً التي هي قطر القمر كلّه فما بلَغ فهو اصابع الكسوف من بدْء[1] الكسوف الى وَسَطه فاحفَظْها. وان شِئْتَ أن تضرِب تلك الدقائق الباقية من[2] نصف القطرَيْن ناقصة كانت من قطر القمر أمْ زائدة عليه في يب وتقسم ما يجتمع من ذلك على قطر القمر فما حصَل فهو اصابع الكسوف. ثمّ اضرِب نصف القطرَيْن في مثله فما بلَغ فانقُصْ منه عرض القمر مضروباً في مثله فما بَقِيَ فخُذْ جِذْره فما حصَل فهو دقائق السُّقوط والمكْث جميعاً إن كان للقمر مَكْث وإن لم يكُنْ له مكث فهي دقائق السقوط. فأيَّ هذَيْن اتّفَقَ فاقسِمْه على سَبْق القمر فما حصَل فهو ساعات السُّقوط* او ساعات السقوط والمكْث على f. 100,v.

1) Cod. semper بدو scribit, ut جزو pro جزء — 2) Cod. في

حَسَب ما يتّفق فانقُصْها من ساعات الاستقبال التي هي ساعات وَسَط الكُسوف فما بَقِيَ فهو ساعات بَدْء الكسوف وزِدْها ايضاً على ساعات وَسَط الكسوف فما بلَغَتْ فهي ساعات تَمام الانجلاء المُتَدِلَة. فإن كان للقمر مَكْث فانقُص قطر القمر المعدَّل من نصف القطرَيْن فما بَقِيَ فهو دقائق مقدار المَكْث كلّه فاضرِبها في مثلها فما بلَغَتْ فانقُص منهـا عرض القمر مضروباً في مثله فما بَقِيَ فخُذْ جِذره فـما حصَل فاقسِمه على سَبْق القمر فما خرَج فهو ساعات المكْث فانقُصْها من وَسَط الكسوف فما بَقِيَ فهو ساعات بَدْء المكث وزِدْها ايضاً على ساعات وَسَط الكسوف فما بلَغ فهـو ساعات بَدْء الانجلاء. فإذا لم ينكسِفِ القمر كلّه كان له في الكُسوف ثلثة أزمان وكذلك إن انكسف كلّه ولم يكُنْ له مَكْث وأمّا اذا كان له مكث كانت له خمسة ازمان وهذه الازمان المذكورة هي بالقَوْل المُطلَق ولَيْسَتْ على أحَقّ الحقيقة في الحِساب وذاك أنّ عَرْض القمر يتغيّر فيما بيْن أوّل الكسوف الى وسطه ومن وسطه الى آخِر الانجلاء فتتغيّر أقدار الأَزْمِنة التي عن جَنْبَيْ وسط الكسوف بتغيُّر عرض القمر وأمّـا وسط الكسوف فبَيِّنٌ أنّه لا يتغيّر. فإذا اردتَ أن تُحكِم ذلك حتّى لا يقع من قِبَله خَلَل في الحساب فخُذْ دقائق السقوط والمكث او دقائق السقوط أيّهما اتّفق وهي التي أمَرْتُك أن نقسِمها على سَبْق القمر فزِدْ عليه نصف سُدْسها فما بلَغ فانقُصه من حَرَكة العرض المقوَّمة لوقت الاستقبال فما بقي فهو حركة العرض لبَدْء الكُسوف المُطلَق فاحفَظْها ثمّ زِدْ تلك الدقائق مع نِصْف سُدْسها ايضاً على حركة العرض المقوَّمة لوقْت الاستقبال *فما بلَغت فهي حركة العرض لتَمام الانجلاء المُطلَق فاعرِف عرض القمر في f. 104r. كلّ واحد من الزّمانَيْن بحركة العرض فيه ثمّ اضرِب عرض القمر لبَدْء الكسوف في نفسه وانقُصه من نصف القطرَيْن مضروباً في مثله فما بَقِيَ فزِدْ عليه فَضْل ما بيْن عرض القمر لبدء الكُسوف وبين عرضه لوَسَط الكسوف مضروباً في نفسه وخُذْ جِذْر ما اجتمع فما حصَل فهو دقائق السُّقوط من اوّل الكسوف الى وسطه فاقسِمْها على سَبْق القمر فما خرَج من الساعات فانقُصه من ساعات الاستقبال فما بَقِيَ فهو ساعات بَـدْء الكسوف المُحكَم ثمّ اضرِب عرض القمر لتَمام الانجلاء في مثله وانقصه من نصف القطرَيْن مضروباً في نفسه فما بقي فزِدْ عليـه فَضْل ما بين عرض القمر لوسط الكسوف وبين عرضه لتمام الانجلاء مضروباً في مثله فما بقي فخذ جذره فما حصَل فهو دقائق السقوط والمكث فاقسِمها على سَبْق القمر فـما حصَل فزده على ساعات الاستقبال فـما بلغت فهي ساعات تمام الانجلاء المُحكَم. وكذلك اذا اردتَ أن تُحكم زمان بدء المكث وزمان بدء الانجلاء نقَصْتَ دقائق المكث التي امرْتُك

أن تقسمها على سَبْق القمر مع نِصْف سُدْسها من حركة العرض لوقت الاستقبال وزِدْتها ايضًا على حركة العرض لوقت الاستقبال حتى تعرف حركة العرض للوقتَيْن ثمّ تعلّم بها عرض القمر على تلك الجهة في كلّ واحد من الزمانَيْن فتنقصه من نصف القُطرَيْن فما بقي اخذتّ زيادته على قطر القمر فضرَبْتَها في مثلها فما اجتمع نقصته من جُمْلة دقائق المكث المضروبة في مثلها فما بقي لك من كلّ واحد منهما حفظتَه، ثمّ زدتّ عليه ما بين عرض القمر لوسط الكسوف وعرضه في ذلك الزمان[1] واخذتّ جِذْر ما يجتمع من ذلك وقسَمْتَه على سَبْق القمر فما حصَل لزمان الابتداء نقصته من ساعات* الاستقبال f. 101,v. وما حصل لزمان الانجلاء زدتّه على ساعات الاستقبال فما بلَغ كلّ واحد منهما فهو ساعات بَدْء المكث وبدء الانجلاء. ﴿ فإن لم ينكسف القمر كلّه ﴾ واردتّ أن تُعَدِّد اصابع الكسوف بالحساب فتعلَمَ تكسير ما يقع في دائرة الظِّلّ من دائرة القمر بالمقدار الذي به يكون تكسير دائرة القمر يب جزءا وهي التي تسمّى بالأصابع فخُذْ نصف قطر القمر المعدَّل فانقُصْ منه ٥ يد ن التي هي نصف قطره الأَبْعَد فما بَقِيَ فاضرِبه في سِتّة فاقسِمْه على نصف قطر القمر الابعد المذكور فما حصَل من إِصْبَع او جزء من اصبع فزِدْه على الستّ اصابع التي هي نصف قطر القمر الابعد فما حصَل من الاصابع فهو اصابع نصف قطر القمر المعدَّلة[2] فاحفَظْها ثمّ أَضْعِفْ ذلك فما بلَغ فهو اصابع قطر القمر كلّه فاضربها في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف التي هي قَدْر الدائرة من القمر فخُذْ نِصْفه واضرِبْه في اصابع نصف قطر القمر فما حصَل فهو تكسير دائرة القمر فاحفَظْه ثمّ خذ زيادة نصف قطر الظِّلّ المعدَّل على ٥ لج ل[3] فما كان فاضعفه فما بلغ فاضربه في يب واقسِمْه على سَبْعة وسبعين التي هي قطر الظِّلّ الأَبْعَد كلّه فما حصَل فأصابع فزدها على إِحدَى وثلثين إِصْبعًا وخمس إِصبع التي هي اقلّ قطر الظلّ في ابعد بُعْد القمر فما بلغ فهو اصابع قطر الظلّ فاضرِبها في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف فما بلغ فهو محيط دائرة الظلّ فخُذْ نصفه فاضربه في اصابع نصف قطر الظلّ فما بلَغ فهو تكسير دائرة الظلّ ثمّ اجْمَعْ اصابع قطر الظلّ واصابع قطر القمر فما بلغ فهو اصابع القطرَيْن فاحفَظْه ثمّ اضرِب اصابع الكسوف في اصابع قطر القمر

---

1) Plane omnino ut codex; sed locus post verba من الزمانين procul dubio est corruptus et hoc modo restituendus: فتنقصه مضروبًا في نفسه من نصف القطرين المضروب في نفسه ايضا الذي هو جملة دقائق المكث كلّه المضروبة في مثلها فما بقي لك من كلّ واحد منهما حفظته ثمّ زدت عليه ما بين عرض القمر لوسط الكسوف وعرضه في ذلك الزمان مضروبًا في مثله — 2) Forte melius المعدَّل — 3) Cod ٥ يج ل

فما بلغ فاقسمه على يب فما خرج فهو اصابع الكسوف المقوّمة فأضعفها فما بلغ فانقصه من اصابع القطرين فما بقي فهو ضعف ما بين المركزين ثمّ انقص اصابع *الكسوف المقوّمة من اصابع قطر القمر فما f. 102,r. بقي فاضربه في اصابع الكسوف المقوّمة فما بلغ فاقسمه على ضعف ما بين المركزين فما حصل فهو سهم الدائرة من الظلّ فانقصه من اصابع الكسوف المقوّمة فما بقي فهو سهم دائرة القمر فانقصه من اصابع قطر القمر فما بقي فاضربه في سهم دائرة القمر فما بلغ فخذ جذره فهو نصف الوتر المشترك فاحفظه. ثمّ خذ اصابع الكسوف المقوّمة فإن كانت اقلّ من اصابع نصف قطر القمر فانقصها من اصابع نصف قطر القمر وان كانت اكثر منها فانقص منها اصابع نصف القطر من القمر فما حصل من النقصان فأضفه الى سهم الظلّ[1] وما حصل من الزيادة فخذ فضل ما بينه وبين سهم الظلّ[2] فما حصل من إحدى الجهتين فاضربه في نصف الوتر المشترك فما بلغ فهو تكسير مثلّثة القمر فاحفظه ثمّ خذ اصابع نصف قطر الظلّ فانقص منها سهم الظلّ[3] فما بقي فاضربه في نصف الوتر المشترك فما بلغ فهو تكسير مثلّثة الظلّ فاحفظه ثمّ اضرب نصف الوتر المشترك في ستّة فما بلغ فاقسمه على اصابع نصف قطر القمر فما بلغ فاضربه في عشرة اجزاء لتصير على حصّته من نصف القطر فما بلغ فقوّسه من جدول الأوتار المنصّفة فما حصل من القوس فاضربه في اصابع ربع[4] محيط الدائرة من القمر فما بلغ فهو حصّة القوس فأقسمه على تسعين فما حصل فهو قوس القمر فاضربه في اصابع نصف قطر القمر فما بلغ فهو تكسير قوس القمر فاعرفه. ثمّ خذ نصف الوتر المشترك ايضاً فاضربه في يه جزءاً وثلثة اخماس الجزء التي هي اصابع نصف قطر الظلّ الاقلّ فما بلغ فاقسمه على اصابع نصف قطر الظلّ فما حصل فاضربه في ثلثة اجزاء وخمسين دقيقة ونصف وربع دقيقة وخمس[5] عشر الدقيقة ليصير على حصّته من نصف القطر فما بلغ فقوّسه في جداول الاوتار المنصّفة فما حصل من القوس فاضربه في ربع محيط دائرة الظلّ واقسمه على تسعين فما حصل *فهو قوس الظلّ فاضربه في اصابع نصف قطر الظلّ فما بلغ فهو تكسير قوس الظلّ فأضفه الى تكسير f. 102,v. قوس القمر فما بلغ فانقص منه تكسير مثلّثة القمر مع تكسير مثلّثة الظلّ جميعاً فما بقي فهو تكسير القطعة المنكسفة من دائرة القمر فاضربه في يب واقسمه على تكسير دائرة القمر التي حفظت بدئياً فما حصل من الأصابع فهو مقدار ما ينكسف من دائرة القمر بالمقدار الذي يكون جميع تكسيرها يب. ❁ وان

1) Cod. et Plato دايرة القمر — 2) Correxi pro دايرة القمر — 3) Correxi ut supra. — 4) Addidi Platone duce. — 5) Ex coniectura restitui verbum tineis erosum; Plato nihil habet.

اردتَّ أن تعلَم سَمْت ﴿ الناحية التي منهـا[1] يكون ابتداء الظُّلمة في دائرة القمر والناحية التي منهـا يَنْجلي من دائرة الأُفق وصورة الكُسوف فأَقِمْ طالع كلّ زمـان من أزمان الكسوف واْعرِفْ سَمْت طالع كلّ زمان منها من دائرة الافق على الرَّسم المتقدّم في صَدْر الكتاب ثمّ خُـذْ عرض القمر في زَمان بَدْء الكسوف وزمان تَمام الانجلاء اذا لم ينكسِفِ القمر كلّه وأمّا اذا انكسف القمر كلّه وكان له مَكْث فخذ عرضه لبَدْء الانجلاء ايضًا فما حصَل لك من هذه العُروض فاضرب كلّ واحد منها في نصف القطر واحفَظْه فما حصل لبدء المكث وبدء الانجلاء فاقسمه على جميع دقائق المكث كلّه ومـا حصل لبدء الكسوف وتَمام الانجلاء فاقسمه على نصف القطرَيْن فمـا حصل فدَرِّج قوّسْها في جَدْوَل الاوتار المنصَّفة فما بلَغتِ القوس لكلّ واحد من تلك الأزْمِنة فهو مقدار اْنحراف ظُلْمة الكسوف في ذلك الزمان فاحفَظْ كلّ واحد منها على جِهَته فإن كان مركز القمر الحقيقيّ على نطـاق البُروج أعني لاعَرْضَ له في احد الأزْمِنة أمّا اذا كان في اوّل الكسوف واوّل الانجلاء فـانّ ابتداء اوّل الظُّلمه واوّل الانجلاء من جِهة سَمْت الطالع في كلّ واحد من الزمانَيْن وأمّا إن كان ذلك في ابتداء المَكْث وتَمام الانجلاء فإنّهما من جِهة سَمْت الجزء الغارب في كلّ واحد من الزمانَيْن. وامّا اذا لم يكُنِ القمر على نطـاق البروج *وكان له عرض في إحدَى الجهتَيْن فأَخْرِج انحراف الكُسوف في زمان بَـدْء f. 103r. الكسوف وتمام[2] الانجلاء. أمّا في زمان بدء الكسوف فمن حَدّ سَمْت الطالع بَدْء الكسوف في دائرة الأُفق الى خِلاف جِهة عرض القمر وامّا في زمان تمام الانجلاء فمن حَدّ سمت غاربه الى خِلاف عرض القمر ايضًا وامّا في زمان بدء الانجلاء وزمان بدء المَكْث فإنّك تُخرِج اْنحراف ظُلْمة الكسوف في زمان بدء الانجلاء من حَدّ سَمْت الجزء الطالع فيـه الى جِهـة عرض القمر وكذلك تُخرِج ايضًا انحراف زمان بدء المكث من حدّ سمت الجزء الغارب فيه الى جِهـة عرض القمر فحَيْثُ انتهى بك المَدَد في كلّ واحد من الازمان من دائرة الأُفق فإلى سَمْت ذلك الجزء من دائرة الافق يكون انحراف الظُّلمة والانجلاء من دائرة القمر. وإن لم ينكسِفِ القمر كلّه فإنّ انحراف الظلمـة في وَسَط الكسوف يقع ابدًا على زاوية قائمة على فلك البروج وذلك حيثُ تُحدّه القَوْس التي تجـوز على قُطبَيْ فلك البروج وعلى موضع القمر ودائرة الأُفق. ومَعْرِفة ذلك بأنْ تأخذ زاوية الطول المعلومة لزمـان[3]

1) Cod. جُها ; cfr. statim infra — 2) Cod. ودو — 3) Cod. بزمان

وَسط الكسوف على الجهة التي ذكَرْنا في استخراجها لمعرفة اختلاف مَنْظَر القمر فتُخرِجها من حَدّ سَمْت طالع وسط الكسوف الى خِلاف جهة عرض القمر اذا كان القمر فيما يَلِي المشرِق واذا كان فيما يلي المغرب أخرَجْتَها من حدّ سمت غارب وسط الكسوف الى خلاف جهة عرض القمر ايضًا فحيثُ انتهى بك العَدَد من دائرة الافق فإلى ذلك الجزء منها يجوز مَيْل سَمْت الظُّلْمة في وسط الكسوف هذا اذا كان عرض القمر في الشِّمال وامّا اذا كان في الجَنوب وكان في ناحية المشرِق اخرجتَ الزاوية من سمت الغارب وان كان في ناحية المغرب فمن سمت الطالع الى خِلاف جِهة عرض القمر. ﴿ وإن اردتَ معرفة ﴾ كسوف القمر بالجَدْوَل بالتقريب فأَدْخِل عرض القمر الحَقِيّ لوقت الاستقبال الى جَدْوَلَيْ كسوف القمر [*] اللَّذَيْن للبُعْد الابعد والبعد الاقرب فإن وجَدتَّه في جَدْوَل البعد الاقرب وَحْدَه f. 103,v. دُونَ الابعد فخُذ ما بإزائه من الاصابع ودقائق السُّقوط فخذ من كلّ واحد منهما بقَدْر ما تكون دقائق حِصَص البعد التي في الجَدْوَل الثالث المرسومة بإزاء حاصّة القمر المعدَّلة لوقت الاستقبال في جداول التَّقْويم من ستّين دقيقة فما حصل من كلّ واحد منهما فهو مقدار اصابع الكسوف ومقدار السُّقوط. وان وقَع عرض القمر في الجَدْوَلَيْن جميعًا فخُذ ما بإزائه في كلّ واحد منهما من الاصابع والسقوط والمَكْث إن كان للقمر مكث فأَثْبِتْ ما يحصُل من كلّ واحد من الجَدْوَلَيْن على جِهَته وخذ فَضْل ما بين الجدْوَلَيْن في الاصابع والسقوط والمكث وخذ من كلّ واحد من هذه الفُضُول بمقدار ما تكون دقائق الجَدْوَل الثالث من جداول التقويم التي بإزاء حاصّة القمر من ستّين دقيقة فما حصَل من كلّ واحد منها [1] فزده على نَظِيره من [2] الذي حصَل من الجَدْوَل الأوّل الذي للبُعْد الابعد أَبَدًا فما بلَغتْ اصابع الجَدْوَل الاوّل ودقائق السقوط والمكث فيه بَعْدَ الزيادة فهو اصابع الكسوف من قُطْر القمر ومقدار السقوط ومقدار المكث إن وجدتَ للقمر مَكْثًا فإن كانت هذه الاصابع اقلّ من يب فإنّ القمر لا ينكسِف كلّه ولا تَجِدُ له عند ذلك مَكْثًا وإن كانت اكثر من يب انكسف القمر كلّه وكان له مكث بقَدْر ما يدخُل في الظُّلْمة وإن كانت الاصابع يب سَوَاء فإنّ القمر ينكسف كلّه فقط. ثمّ أَقْسِم دقائق السقوط على سَبْق القمر وكذلك دقائق المكث إن كان للقمر مكث فما حصَل فهو ساعات السقوط وساعات المكث إن كان للقمر مكث فإن لم تَجِدْ له مكثًا فانْقُص ساعات السقوط

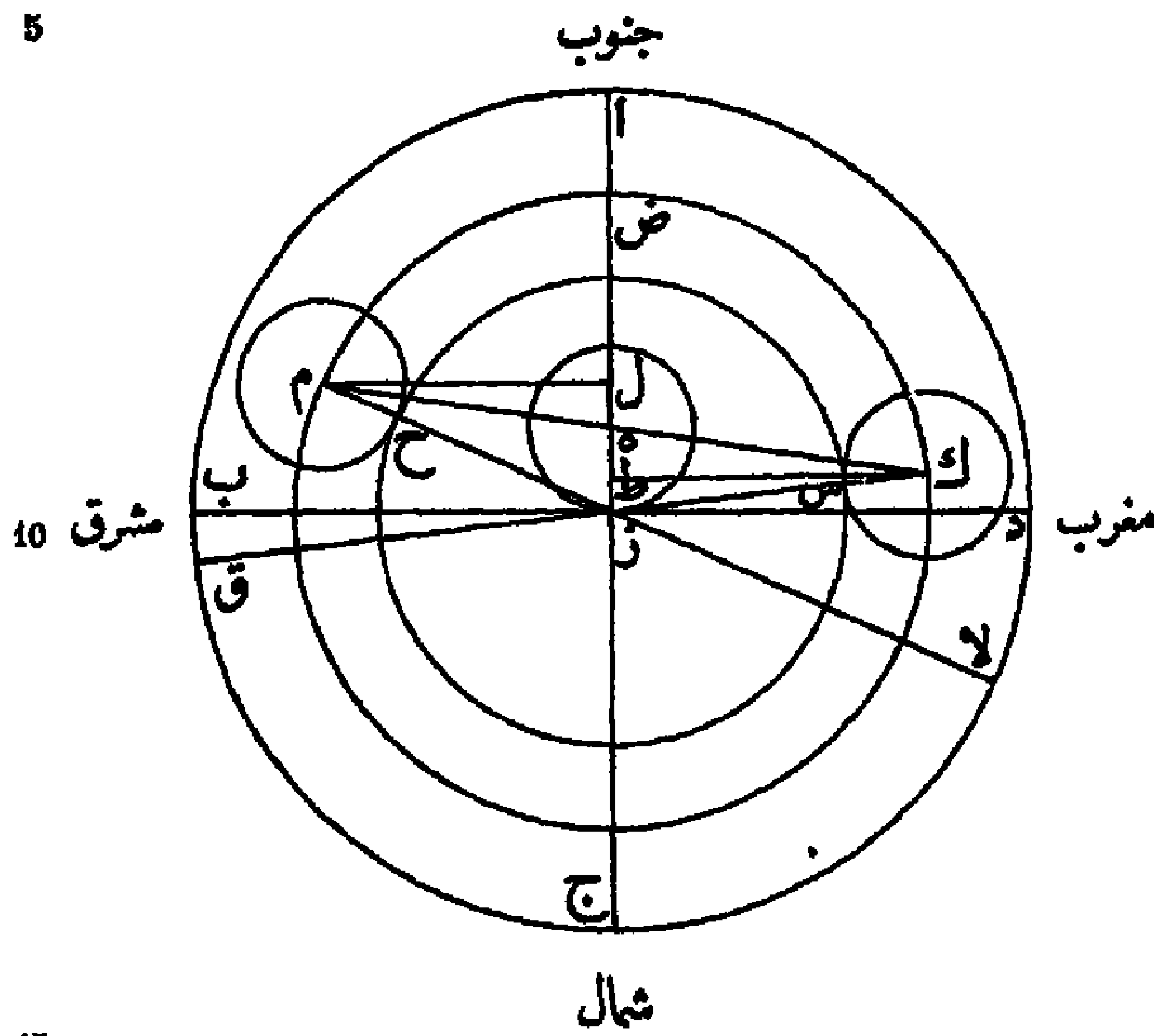
---

1) Cod منها — 2) Cod مع

من ساعات الاستقبال فما بَقِيَ فهو ساعات بَدْء الكسوف وزِدْها ايضاً على ساعات الاستقبال فما بلغتْ فهو ساعات تمام الانجلاء وامّا ساعات وَسَط الكسوف فإنّها ساعات الاستقبال *فإذا كان للقمر f. 104,r. مكث فأجْمع ساعات السقوط والمكث جميعاً فانقُصْها من ساعات الاستقبال فما بقي فهو ساعات بدء الكسوف وزِدْ ذلك ايضاً على ساعات الاستقبال فما بلغت فهو تمام ساعات الانجلاء ثمّ انقُصْ ساعات المكث وَحدَها من ساعات الاستقبال فما بقي فهو ساعات بدء المكث وزِدْها ايضاً على ساعات الاستقبال فما بلغ فهو ساعات بدء الانجلاء بالتقريب. وإن كانت اصابع الكسوف اقلّ من يب فأدخِلها في جَدْوَل أقدار الكسوف في سَطر العَدَد وخُذْ ما تحتَها في الجدول الثاني المرسوم عليه أقدار كسوف القمر فما كان فهو مقدار ما ينكسف من دائرة القمر بالمقدار الذي يكون تكسيرها يب. فإذا اردتَ أن تعرف الناحية التي منها تبتدئ ظُلْمَة الكسوف والناحية التي منها يكون تمام الانجلاء فأدخِلْ اصابع الكسوف التي من قُطر القمر في سَطر عَدَد الاصابع من جداول انحراف الظُلَم وخذ ما بإزائها في الجدول الثالث وايضاً في الجدول الرابع إن كان للقمر مكث فما حصل من الجدول الثالث فهو انحراف زمانِ ابتداء الكسوف وتمام الانجلاء وما حصل من الجدول الرابع فهو انحراف زمانِ المكث وبدء الانجلاء فاحفَظه ثمّ اطلُب في دائرة السَّمْت المرسوم فيها السبع الدوائر للأقاليم السبعة وخُذ السمت المرسوم تحت البرج الطالع والغارب في الإقليم المحدود وتحت البرج الذي يتلوه ثمّ خذ فَضْل ما بين سَمْتَي البرجين فاضربه في دَرَجات الطالع فما بلغ فاقسِمْه على ثلثين فما حصل فزِدْه على سمت برج الطالع إن كان هو الاقلّ وانقُصه إن كان هو الاكثر فما حصل سمت الطالع او الغارب بعد الزيادة او النُقصان فهو سمت دَرَجة طالع كلّ زمان وغاربه. واعلَمْ أنّ سَمْت الغارب مثل سمت f. 104,v. الطالع الى خِلاف جهته إن كان سمت الطالع شَماليّاً *فسمت الغارب جَنُوبيّ[1] فأيّهما عرفتَ سَمْتَه فقد عرفت به سمت الآخر ومَعرِفة جهة السمت تُعرف من رُسوم الدائرة في الجهات المرسومة التي قد وقع عليها المشارق والمغارب الصَّيفيّة والشَّتويّة وذلك أنّ الصيفيّة شماليّة والشتويّة جنوبيّة. فإذا عرفت ذلك فأخرِجْ اجزاء[2] الجدول الثالث من حدّ سمت طالع بَدْء الكسوف الى خلاف جهة العَرْض اعني عرض القمر وتُخرِجها ايضاً من حدّ سمت غارب تمام الانجلاء الى خلاف جهة عرض القمر. وأمّا اذا

1) Cod حنوبيا — 2) Cod احر

كان القمر مَكْث فإنّك تُخرِج اجزاء[1] الجَدْوَل الرابع من حدّ سمت الغارب من بَدْء المكث ومن حَدّ سمت الجُزْء الطالع في بَدْء الانجلاء الى جهة عرض القمر فحيثُ انْتَهى بك العَدَد من دائرة الأفق فهو سَمْت الظُّلْمة والانجلاء الذي يحدُث في دائرة القمر. وهذه صورة الكُسوف على جهته وجهات الظلمة فيه والانجلاء إن شاء الله.



f 105,r. *قال نَبدأ بعَون الله فنخطّ خطًا مستقيمًا ونقسمه بأقسام متساوية كم شئتَ بَعْدَ أن يكون مثل عَدَد نصف القُطرَيْن او اكثر منه ثمّ خذ من هذا الخطّ بقدر نصف القطرَيْن فأدِرْ به دائرة وهي دائرة نصف القطرَيْن التي عليها يقع مَرْكز القمر في وقت الابتداء وتمام الانجلاء ثمّ خذ ايضًا بقَدْر نصف قطر الظلّ فأدرْ به دائرة على مركز الدائرة الأولى تقع في داخل تلك الدائرة وهي دائرة الظلّ ثمّ رَبِّع الدائرَتَيْن أرباعًا متساوية واكتُبْ على أطراف الخطوط جهات المشرق والمغرب والشمال والجَنوب ثمّ خُذْ من الخطّ المقسوم ايضًا بقَدْر عرض القمر لوَسَط الكسوف بالمِدْوَار وضَعْ احد طَرَفَيْه على مركز الدائرَتَيْن وأدِرْ طَرَفه الآخر الى جهة عرض القمر فحيث وقع من خطّ الشمال او الجَنوب فتعلِم عليه عَلامة على الخطّ تكون مَرْكزًا للقمر لوَسط الكسوف ثمّ خذ من ذلك الخطّ ايضًا بقَدْر عرض القمر لبدء الكسوف وافعَلْ به مثل ذلك وتعلِم على موضعه من الخطّ في جهة عرض القمر علامة ثانية وكذلك تفعَل بعرض القمر لتمام الانجلاء وتعلِم على موضعه من الخطّ علامة أخرَى في جهة العرض ثمّ أخرِج من

1) Cod اخر

علامتَيْ عرض القمر لبدء الكسوف وتمام الانجلاء خطّاً موازيًا لخطّ ما بين المشرق والمغرب امّا الذي لبدء الكسوف فإنّك تُخرجه الى ناحية المغرب من مركز الدائرة وامّا الذي لتمام الانجلاء فَلْيَكُنْ إخراجك إيّاه من مركز الدائرة الى ناحية المشرق وتعلم على موضع الخطّين من محيط دائرة نصف القطرَيْن علامتَيْن وصِلْ بينهما بخطّ مستقيم يجوز على مركز القمر لوسط الكسوف فعلى ذلك الخطّ يكون مَجاز القمر من اوّل الكسوف الى تمام الانجلاء ويكون الخطّ الذي *من محيط الدائرة الغربي f. 105,v.
الى علامة عرض القمر لوسط الكسوف هو مقدار دقائق السقوط والمكث من اوّل الكسوف الى وَسطه ويَبقى الخطّ الذي من تلك العلامة الى النقطة الشرقيّة من الدائرة بقدر دقائق السقوط والمكث من وَسط الكسوف الى تمام الانجلاء وبالاضطرار يكون كلّ واحد من الخطّين مخالفًا للآخر في المقدار ثمّ خُذْ من الخطّ المقسوم ايضاً نصف قطر القمر ايضاً وأدِرْ به ثلث دوائر يكون مركز إحداها النقطة الغربيّة من الدائرة التي لنصف القطرين التي يحدّها الخطّ الموازي ومركز الدائرة الثانية النقطة المشرقيّة من الدائرة فإنّ هاتين الدائرتين تماسّ كلّ واحدة منهما دائرة الظلّ ضرورةً والتي على المركز الغربيّ هي دائرة القمر لبدء الكسوف والتي على المركز الشرقيّ هي دائرته لتمام الانجلاء والدائرة التي مركزها علامة عرض القمر لوسط الكسوف فإنْ وقعتْ كلّها في دائرة الظلّ فإنّ القمر ينكسف كلّه ويمكث في الظلمة بحَسَب ما بين دائرته ودائرة الظلّ وإنْ كانت دائرة القمر داخلَ دائرة الظلّ مُماسّة لدائرة الظلّ انكسف القمر كلّه ولم يكنْ له مكث وإن لم تقع دائرة القمر كلّها في دائرة الظلّ انكسف من دائرة القمر مقدار ما يفصل منها دائرةُ الظلّ وهي القطعة التي تقع في دائرة الظلّ وقطرها وتكسيرها معلوم. وليكنْ مثال ذلك دائرة القطرين عليه ك م على مركز ز وعلى دائرة الظلّ التي داخلها س ح ومركزها هو ايضاً نقطة ز وأمّا نريد أن نبيّن سمت انحراف الظُّلَم والانجلاء من دائرة الأفق ندير ايضاً على مركز ز دائرة ثالثة عظيمة تكون دائرة نصف القطرين في داخلها *وتكون هذه الدائرة للأفق ونرسم عليها ا ب ح د ونربّع الدوائر الثلثة بخطّين يتقاطعان f. 106,r.
على مركز ز على زوايا قائمة وهما قُطرا ا ح و ب د ولتكن علامة ا نقطة الجنوب وعلامة ح نقطة الشمال وعلامة ب نقطة المشرق وعلامة د نقطة المغرب ونفرض عرض القمر في الجنوب ونرسم على عرضه لبدء الكسوف نقطة ط وعلى عرضه لوسط الكسوف نقطة ه وعلى عرضه لتمام الانجلاء نقطة ل ونُخرج خطّي ط ك ل م يتوازيان قطر ب د ونصل نقطة ك بنقطة م بخطّ يجوز على نقطة

ه فتكون نقطة ك مركز دائرة القمر لوسط الكسوف ونقطة م مركز دائرته لتمام الانجلاء وخط ك ه م يجوز على المراكز الثلثة التي لدواير القمر ويكون عليها مجاز القمر من اول الكسوف الى تمام الانجلاء فقد وضح أنّ الدائرة التي مركزها ك تماسّ دائرة الظلّ على علامة س والتي مركزها م تماسّ دائرة الظلّ على نقطة ح ولذلك اذا أُخرِجَ خط م ح ز لا وخطّ ك س ز ق كان خطّ ك س ز ق سَمْت بَدْء الكسوف في دائرة ا ب ج د التي تُحدّها قوس ب ق وخطّ م ح ز لا سمت تمام الانجلاء في دائرة ا ب ج د التي تُحدّها قوس د لا ومعلوم أنّ نقطة د هي سمت الجزء الغارب ونقطة ب هي سمت الجزء الطالع في كلّ زمان ولأنّ[1] كلّ واحد من مثلّثَي ز ط ك[2] ز ل م قائم الزاوية يكون كلّ واحـد من خطَّي ز ك و ز م مِقدار نِصْف القُطرَيْن المعلوم وايضاً كلّ واحد من خطّي ز ط و ز ل معلوم ولذلك كلّ واحد من خطّي ط ك و ل م معلوم ايضاً وهما الخطّان الباقيان من كلّ واحد من المثلّثين وايضاً فلأنّ * كلّ واحدة f. 106,v. من زاويتَيْ مُثلّثَيْ م ل ه و ك ط ه قائمة وكلّ واحد من خطّي ل ه و ط ه معلوم القَـدْر ايضاً يكون كلّ واحد من خطّي ك ه و ه م معلومَ القدر وهما مقدار السُّقوط والمَكْث امّا خطّ ك ه فمن أوّل الكسوف الى وَسَطه وامّا خطّ ه م فمن وسط الكسوف الى تمام الانجلاء وَبيّنٌ هو في هذا الشّكل المتقـدّم الذّكر أنّ خطّ ك ه أعْظَم من خطّ ه م وذلك ما أرَدْنا أن نُبَيّن. ﴿ ومـن البَيّن ايضاً ﴾ أنّ دائرة القمر التي مركزها ه لوسط الكسوف فإذا[3] دخَلَتْ في دائرة الظِّلّ ولم تُماسّها من جهة من الجهات إنّ القمر ينكسف كلّه ويدخُل في الظُّلمة بمقدار المكْث ممّا بين الدائرتَيْن وإنّ سمت الظُلمة في وسط الكسوف اذا لم ينكسف[4] القمر كلّه يكون ابدًا على خطّ ز ض الذي هو على زاوية قائمة على فلك البروج وذلك أنّ خطّ ب د ابدًا هو خطّ نصف فلك البروج اذ هي نقطة ب نقطـة المَشرق الذي يطلُع منها الجُزْء الطالع ونقطة د نقطة المغرب التي يَغْرُب منها الجزء الغارب في دائرة الافق فحيث[5] كان منها في بُعْده عن نقطة المشرق او المغرب فإليه يميل سَمْت الظُّلمة في وسط الكسوف.

---

1) Cod. وان — 2) Cod addit ومثلى — 3) Cod فا — 4) Cod يكن — 5) Cod. حيث

الباب الرابع والاربعون

في مَعْرِفة كُسوف الشمس وأقداره وأوقاته في كلّ بَلَد من البُلدان وجهات ظُلمته وجهات انجلائه بالحساب وبالجَدْوَل.

قال اذا اردتَ أنْ تحسِب كسوف الشمس فتفقَّدِ أجْتِماعاتِ الشمس والقمر فاذا وقَعَتْ حَرَكة العرض الوُسْطى فيها فيما بين الحُدُود الكسوفية المرسومة للشمس في أعْلَى صَفْح شُهور الاجتماع والامتلاء فإنّه يُمكِن أن تنكسِف الشمس وإن زادت على ذلك او نَقَصت لم يُمكِنْ أن تنكسِف في احد الأقاليم فإنْ علِمتَ *أنّه يُمكِن أن تنكسف فتفقَّدْ وَقت الاجتماع هَلْ يكون وُقوعه نهارًا او قُرْبَ طُلوع الشمس f. 107,r. او غروبها لتعلَم إن تَهيَّأ كُسوف هل يُمكِن أن يُرى كلّه او بَعْضه واذا علِمتَ أنّه يُمكِن شيئًا من ذلك فأعْرِفْ ساعات الاجتماع المُعتَدِلة الحقيقيّة التي تكون من بَعْدِ أنتِصاف النهار في البَلَد الذي تُريد وأقِمِ الطالع ووَسَط السماء من فلك البروج في ذلك الوقت ثمّ اعرِفِ اختلاف مَنْظَر القمر في الطُول فقط بِحساب الزوايا وقِسيّ البُعْد عن سَمْت الرؤُس في دائرة الارتفاع على ما قد شرَحْتُ في صَدْر الكتاب من قِبَل اختلاف المنظر في دائرة الارتفاع المنقوص منه اختلاف منظر الشمس المعمول على ذلك الرَسْم فما حصَل فاقْسِمْه على حَرَكة القمر المُختلِفة في الساعة فما حصل فهو ساعات الاختلاف الأوّل فإن كان بُعْد دَرَجة الاجتماع عن الطالع أقلّ من تسعين فالقمر في الرُبع الشَرْقيّ من الفَلَك فانقُصْ ساعات الاختلاف الأوّل من ساعات الاجتماع ودقائق الاختلاف من مَوْضِع القمر وحاصّته لوقت الاجتماع. وإن كان بُعْد دَرَجة الاجتماع عن الطالع اكثرَ من تسعين فالقمر في الرُبع الغَرْبيّ فزِدْ ساعات الاختلاف الأوّل على ساعات الاجتماع ودقائق الاختلاف على موضع القمر وحاصّته فما بلَغَتْ ساعات الاجتماع بَعْدَ الزيادة عليها او النُقْصان منها فاعرِفْ بها الطالع ثانيةً وأخْرِج اختلاف منظر القمر في الطُول ثانيةً ايضًا على تلك الجِهة بمَوْضِع القمر الثاني وحاصّته فما حصَل لك من هذا الاختلاف الثاني فاقسِمْه على سَبْق القمر للشمس في تلك الساعة فما حصَل من ساعة او جُزْء من ساعة فهو ساعات الاختلاف الثاني فانقُصْها من ساعات الاجتماع الحقيقيّ اذا كان بُعْد القمر

عن هذا الطالع الثاني اقلّ من تسعين وانقُصْ دقائق الاختلاف الثاني من مَوْضع القمر وحاصّته وإن f. 107,v. كان بعد القمر عن هـذا الطالع الثاني اكثرَ من ص * زدْتَ ساعات الاختلاف الثاني على ساعات الاجتماع الحقيقيّ ودقائق الاختلاف الثاني على موضع القمر وحاصّته ومَعْنى قَوْلي موضع القمر وحاصته إنّما أُريد به موضعه في وقت الاجتماع الحقيقيّ فبَطِّلْ[1] ما كنتَ أثبتَّه من قِبَل الاختلاف الأوّل فما حصَلَتْ ساعات الاجتماع الثاني أعني هذه الأخيرة فاعرِفْ بها الطالع ووَسَط السماء كالعادة واُستخْرِجْ به وبموضع القمر وحاصّته اختلاف المنظر في الطول ثالثةً على تلك الجهـة بعَيْنها فـإن كان هـذا الاختلاف الثالث مثل الثاني بعَيْنه فإنّ تلك الساعات التي حصلتْ لك من ساعات الاجتماع المُحصَّلة بساعات الاختلاف الثاني هي ساعات وَسَط الكسوف وذلك أنّ مِقْدار اختلاف المنظر في الطـول يقـع مثل الدقائق التي تتّفِقُ بين الشمس والقمر في ذلك الوقت بغير زيادة ولا نُقْصان، وإن كان الاختلاف الثالث اكثرَ من الثاني فإنّ اختلاف المنظر في ذلك الوقت يكون اكثر من الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه بمقدار زيادة الاختلاف الثالث على الثاني وإن كان الاختلاف الثالث اقـلَّ من الثاني علِمْتَ أنّ اختلاف المنظر في ذلك الوقت يكون اقلَّ من الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه بمقدار ما ينقُص الاختلاف الثالث من الثاني فلذلك ينبغي أنْ تُمَيِّزَ الوقت الذي يَجِب أن يكون مقدار ما بين الشمس والقمر فيه مِثْلَ اختلاف المنظر للقمر فيه في الطُّول ليكون هو وَسَط الكسوف المَرْئيّ وتمييز ذلك وجهة مَعْرِفته كما أَصِف ﴿ تنظُر ﴾ فإن كان الاختلاف اكثر من الاختلاف الثاني نَقَصْتَ من تلك الساعات التي حصَلَتْ لك ما لا تخرُج به عن تَمام ساعة كاملة وذلك بأنْ تنظُر فإن f. 108,r. كان مع تلك الساعات التي حصَلَتْ لك وعرَفْتَ بها الاختلاف الثالث *كَسْرٌ وكان[2] اكثرَ من سُدْس ساعة نقَصْتَ منها سُدْس ساعة وإن كان اقلَّ من سُدْس ساعة نقَصْتَ منها ثُمْن ساعة او عُشْر ساعة على حَسَب ما يُمكِن وما لا تَحْتاج معه أنْ تكسِر من الساعات ساعةً وتستَعْمِل هـذا النُّقْصان اذا كان بُعْد القمر عن الطالع حينَئذٍ اقلَّ من تسعين وإن كان بُعْـد القمر عن الطالـع اكثر من تسعين استعملْتَ الزيادة بَدَلًا من النقصان على تلك الشريطة وهي ألّا تجعَل ما تَزيد على تلك الساعات ما يَتِمُّ به ساعةً كاملةً وهو أنّه اذا كان الكَسْر اقلَّ من نِصْف وثُلْث زدْتَ عليه سُدْس ساعـة واذا

---

1) Cod. ونبطل, at Plato « dele ». — 2) Cod. او كان

كان اكثر من نصف وثُلث زدتَّ عليه ثُمْن ساعة بمقدار ما لا يُتِمّ ساعةً وإنّما أمرتُك بذلك لتعلّمه من قِبَل جداول ثاونَ التي وُضِعَتْ في الاقاليم لِكَيْلا يخرُج تفاضُل الاختلاف عن تلك الساعة وأمّا اذا عملتَه بالقِسِيّ والزّوايا استعملْتَ زيادةَ سُدْس ساعة ونُقصان سُدْس ساعة فقط ثمّ عرفْتَ اختلاف المنظر في الطول بما حصَل من هذه الساعات بَعْدَ زيادة السُّدْس او نقصانه فما حصَل لك من اختلاف المنظر في احد الوقتَيْن الذي تستعمِل منهما فانظُر ما يَزيد على الاختلاف الثالث فاضرِبْه في ستّة إن كُنْتَ عملتَه بالزوايا وكذلك بجداول ثاونَ إن كنتَ استعملْتَ في الزيادة او النقصان سُدْس ساعة وإن كنت استعملت ثُمْن ساعة ضرَبْتَه في ثمانية وكذلك إن كنت استعملت عُشر ساعة ضربته في عشرة ليكون ما يجتمع من ذلك الاختلاف لمقدار ساعة مُعْتَدِلة فإذا فعلتَ ذلك فانقُصه من سَبْق القمر للشمس في تلك الساعة فما بَقِيَ فهو المسير المعدَّل فاقسِمْ عليه فَضْل الاختلاف الثالث على الاختلاف الثاني فما حصَل فجُزْء من ساعة فأضِفْه الى ساعات الاختلاف المعروفة لسَبْق القمر فما بلغَتْ فهي ساعات الاختلاف الثاني المعدَّلة فاحفَظها *فإن كان اختلاف المنظر الثالث اقلَّ من الثاني f. 108,v. عملتَ بعكس ذلك كما فعلتَ أوّلًا وذلك بأنْ تزيد على تلك الساعات التي حصلَتْ لك سُدْس ساعة اذا كان بُعْد القمر عن الطالع اقلّ من تسعين وتنقُص سُدْس ساعة اذا كان بُعْد القمر عن الطالع اكثر من تسعين فما حصَل من الساعات استخرجْتَ بها اختلاف المنظر في الطول في الوقت الذي يحصُل لك من الوقتَيْن على تلك الجهة ثمّ تنظُر ما ينقُص عن الاختلاف الثالث فتضرِبه في ستّة وإن كنت استعملْتَ اقلَّ من السدس مثل الثُمْن او العُشر جعلتَ ما تضرِبه فيه على حَسَب ذلك حتّى يصير[1] لساعة تامّة فما حصَل من الضرب زدتَه على سَبْق القمر للشمس حينئذٍ فما بلَغ فهو المسير المعدَّل فاقسِمْ عليه ما ينقُص الاختلاف الثالث عن الثاني فما خرَج فجُزْء من ساعة فانقُصْه من ساعات الاختلاف الثاني وقلّ ما يتهيّأ ذلك إلّا اذا كان القمر قُرْبَ الأُفق ويكون التفاضُل بين الاختلافَيْن حينئذٍ قليلًا في القَدْر فما بَقِيَ فهو ساعات الاختلاف الثاني المُعَدَّلة[2] فإذا عرفْتَ ساعات الاختلاف الثاني المعدَّلة فاضرِبها في مسير القمر المختلِف في الساعة وفي سير الشمس المختلِف في الساعة فاعرِفْ مقدار ما يحصُل من كلّ واحد منهما فإن كان بُعْد القمر عن الطالع اقلّ من تسعين فانقُصْ ساعات

---

1) Cod. تصير; Plato « invenias ». — 2) Cod. المتدلة ut quoque statim infra.

الاختلاف الثاني المعدَّلة من ساعات الاجتماع الحقيقيّ وانقص ما حصَل من سير القمر من مَوْضع القمر في وقت الاجتماع الحقيقيّ ومن حاصّة القمر ومن حَرَكة العرض ايضًا وانقص من حركة العرض مع ذلك ايضًا حركة العَقْد الشماليّ في ساعات الاختلاف الثاني المعدَّلة وانقص ما حصَل للشمس من موضع الشمس ومعلوم أنّ موضع الشمس والقمر هو موضع الاجتماع. وإن كان بُعْد القمر f. 109.r. * عن الطالع اكثر من تسعين فاستعمل الزيادة في جميع ما رسَمْتُ لك بَدَلًا من النقصان فما بلغَتْ ساعات الاجتماع الحقّيّ بَعْدَ الزيادة عليها او النقصان منها فهي ساعات وَسط الكسوف المَرْئيّ ومواضع الشمس والقمر وحاصّة القمر وحركة العرض فيه. وكذلك اذا كان الاختلاف الثالث مثل الاختلاف الثاني بعَيْنه ضَرَبْتَ ساعات الاختلاف الثاني التي قد صارت حينئذٍ هي المعدَّلة في سير القمر والشمس والعَقْد الشماليّ في الساعة فما حصَل زِدْتَه على موضع الشمس والقمر وحاصّة القمر وحركة العرض اذا زِدْتَ الساعات على ساعات الاجتماع ونقَصْتَ ذلك من هذه المواضع اذا نقصت تلك الساعات من ساعات الاجتماع وتستعمل حركة العَقْد في حركة العرض خاصّةً دونَ غيرها ليَصِحّ لك موضع كلّ واحد منها على الحقيقة وبالاضطرار أن يكون مقدار ما يحصُل لك من اختلاف المنظر في الطول في ذلك الوقت مثل ما بين الشمس والقمر ومعلوم ايضًا اذا كان بعد القمر في وقت الاجتماع الحقيقيّ عن الطالع تسعين أنّ ساعات الاجتماع الحقيقيّ هي ساعات وَسط الكسوف بلا اختلاف وكذلك موضع الاجتماع هو موضع القمر المَرْئيّ وموضع الشمس مَعًا. ثمّ أَقِمِ الطالع لوَسط الكسوف واعرِفْ به وبموضع القمر فيه اختلاف مَنظَر القمر في العرض على تلك الجهة وذلك الرَّسْم المتقدِّم ثمّ عرض القمر الحقيقيّ بحركة العرض المقوَّمة لوَسط الكسوف على تلك الجهة إمّا بالجدْوَل وإمّا بالحساب واعرِفْ جهة هذا العرض الحقيقيّ وجهة اختلاف المنظر في العرض فإن كان عرض القمر الحقيقيّ واختلاف منظره في الطول في جهة واحدة فاجْمَعْهما وإن كانا مختلفَيْن فانقص الأقلَّ من f. 109,v. الأكثر واعرف جهة ما يَبْقَى * فما حصَل بَعْدَ الجَمْع او النقصان فهو عرض القمر المَرْئيّ في جهته التي يحصُل فيها لوسط الكسوف فإن كان ذلك اكثر من ه لد ل[1] فإنّ الشمس لا تنكسف وان كان اقلّ فإنّها تنكسف وربّما لم تنكسف الى أنْ ينتهيَ عرض القمر المَرْئيّ الى ه ل كه[2] فإذا كان اقلّ من ذلك

1) Cod. ه لو طَ — 2) Cod. ه لد لو

كان الكسوف لا مَحالَةَ وإنّما يقَع الشَّكّ فيما بين ه ا د ل[1] الى ه ل كه[2] من قِبَل ما يتهيّأ أن يجتمع مــن نِصْف قُطرَي الشمس والقمر في بُعدهمـا عن مَرْكَز الارض. ﴿ فـإذا علِمْتَ أنّ الشمس تنكسف ﴾ او أنْ[3] يمكِن أن تنكسف فخذ حاصّة الشمس لوَسط الكسوف فأدخلها في سَطرَي العَدَد من جداول التقويم فاعرف ما تَحتَها من دقائق الجَدْوَل الثالث وما حصَل فاعرِفْ مقداره من سِتّين فما كان فخذْ بقدره من دقيقتَيْن وربْع[4] دقيقة التي بها يختلف قطر الشمس عنـد القمر فيما بين بُعـد الشمس الابعد والاقرب فما حصَل فزِدْه على ه لا ك[5] الذي هو قُطر الشمس في بُعدها الابعد فما حصل فهو قطر الشمس المعدَّل. [وإن شِئتَ أن تعلَم ذلك حِسابًا فينبغي أن تَعدِّل النِسبيّ لجزء القمر مــن سَمْت الرؤوس والزوايا ايضًا بعرض القمر على تلك الجهة فإنّه أصحّ للحساب][6] فإذا عرفْتَ قطر الشمس بأيّ الجهتَيْن شِئْتَ فاعرِفْ قطر القمر على الجهة المرسومة في كسوف القمر ثمّ اجْمَعْ قطر الشمس المعدَّل وقطر القمر المعدَّل وخُذْ نصف ما اجتمع فما حصَل فهو نصف القُطرَيْن فاحْفَظْه فإذا كان عرض القمــر المَرْئيّ مثل نصف القطرَيْن او اكثر منه لم تنكسف الشمس واذا كان اقلّ من نصف القطرَيْن فإنّهـا تنكسف. فإذا علِمْت أنّها تنكسف بِلا مَحالة فانقُص عرض القمر المَرْئيّ من نصف القطرَيْن فما بَقِيَ فهو مقدار ما ينكسِف من قُطر الشمس فاضرِبْه في يب فما بلَـغ فاقسِمْه على قطر الشمس المعدَّل فـما حصَل فهو أصابع الكسوف التي تنكسف من الشمس بالمقدار الذي به يكون قطرها كلّـه يب جُزءًا f. 110,r. وتُسمّى الاصابع. ثمّ اضرب عرض القمر المَرْئيّ في مثله فما بلغ فانقُصْه مــن نصف القطرَيْن مضروبًا في مثله ايضًا فما بقِي فخذْ جِذْره فما حصل فهو دقائق السُّقوط المطلَقة فاقسِمْها على سَبْق القمر لساعة فما خرج فهو ساعات السقوط فانقُصْها من ساعات وسط الكسوف فـما بَقِيَ هــو ساعات بَـدْء الكسوف المطلَق وزِدْها ايضًا على ساعات وَسط الكسوف المطلَق فما بلَغَتْ فهي ساعات تَمام الانجلاء المطلَق ثمّ اعرِفْ حَرَكة الشمس والقمر في ساعات السقوط وذلك بأنْ تضرب ساعات السقوط في مَسير الشمس والقمر في الساعة كالعادة فما حصل لكلّ واحد منهما فاحفظه ثمّ انقُصْ مـا حصل للشمس من موضع الشمس الحقّيّ لوَسط الكسوف وما حصل للقمر مــن موضع القمر الحقّيّ لوسط الكسوف ومن حاصّة القمر ومن حركة العرض وزِدْ ذلك ايضًا على هذه المواضع المذكورة في وسط

---

1) Cod. ـ ا ب — 2) Cod. ل د ه — 3) Cod. لا ut p. ١٦٦.13 — 4) Forte error archetypi pro وثلث — 5) Cod. كـ لا ه — 6) Cfr. quae ad versionem notavimus

الكسوف واستَعْمِلْ في حركة العرض خاصّةً مع ذلك زيادة سَير العُقْدَة ونقصانها في ساعات السقوط فالمواضع الناقصة هي مواضعها للابتداء المُطْلَق والمواضع الزائدة هي مواضعها عند الانجلاء المطْلَق ثمّ اعرف عرض القمر الحَقّيّ في كلّ واحد من الزمانَيْن بحركة العرض فيه واعرف جهة العرض ثمّ أقِمْ طالع كلّ واحد من الزمانَيْن واعرف اختلاف منظر القمر فيه في الطول والعرض على تلك الجهات بعينها حتّى يصحّ لك موضع القمر المَرْئيّ في الطول والعرض كالعادة ثمّ اضرِبْ عرض القمر المرئيّ في كلّ واحد من الزمانَيْن في نفسه وانقُصْ ذلك من نصف القطرَيْن مضروبًا في نفسه وخُذْ جِذْر ما بَقِيَ وهو دقائق السقوط لكلّ واحد من الزمانَيْن فأَثْبِتْ دقائق سُقوط كلّ زمان منهما على حِدَته وجهته واعرِف فَضْل ما بين الشمس والقمر بموضع القمر المَرْئيّ وموضع الشمس الحَقّيّ في كلّ واحد من الزمانَيْن وإن كانت دقائق السقوط التي تحصل لزمان الابتداء المطْلَق مثل الدقائق f. 110,v. التي بين الشمس والقمر فيه فإنّ زمان الابتداء المُطْلَق هو زمان الابتداء المرئيّ الموجود وإن كانت ايضًا دقائق السقوط الانجلاء المطْلَق مثل الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه كان سبيله ذلك السبيل بلا اختلاف. وإن اختلف ذلك في احد الزمانَيْن او فيهما جميعًا فلَيْسَ زَمان الابتداء المَرْئيّ الموجود مثل زمان الابتداء المُطْلَق ولا زمان الانجلاء كذلك ايضًا وإنّما يقع ذلك من قِبَل ما يَعرِض من اختلاف مَنْظَر القمر في الطول وتغيُّرها في تلك الأوقات ويكون تصحيح حِساب ذلك كما أَصِف وهو أنْ تنظر الى الابتداء المطْلَق والى الانجلاء المطْلَق اللّذَيْن قد عرفْتَهما فيما تقدّم ومواضع القمر منهما المقوَّمة باختلاف منظره في الطول وهي مواضعه المَرْئيّة واختلاف منظر القمر الذي وقع لك فيهما في الطول فثَبِّتْ ذلك على هَيْئَته ثمّ تنظر بَعْدَ ذلك الى زمان الابتداء المطلَق فإن كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه اقلّ من دقائق سُقوط الابتداء المطْلَق علِمْتَ أنّ القمر قد ستر الشمس قَبْلَ وقت الابتداء المطْلَق[1] فإذْ ذلك[2] تنقُص من ساعات الابتداء المطْلَق سُدْس ساعة ثمّ تُقيم الطالع وتستخرج اختلاف منظر القمر في الطول على تلك الجهة فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف الابتداء المُطْلَق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْته في ستّة ليصير ساعة كاملة ثمّ تنقُص ذلك من سَبْق القمر وإن كان اقلّ

---

1) Perperam cod. addit بكسْر ساعة . سدس ساعة , quod recte Plato non habet. Poterat forte corrigi vel عُشْر ساعة quod tamen minus probabile. — 2) Vel فلذلك ; cod. ودث لى Plato (quare).

منه ضرَبْتَ ما ينقُص عنه في ستّة وزِدْته على سَبْق القمر فما حصَل سبق القمر فهو المسير المعدَّل فاقسِمْ فَضْل ما بين الدقائق التي بين الشمس والقمر في وقت الابتداء *المطلق وبين دقائق سقوطه على هذا f. 111,r. المسير المعدَّل فما حصَل فهو جزْء من ساعة فانقصْه من ساعات الابتداء المطلق وإن كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر اكثر من دقائق السقوط فإنّ القمر لم يبلُغ الى الموضع الذي يتهيّأ أن يستُر فيه شَيْئاً من الشمس فزِدْتَ على ساعات الابتداء الْمطْلَق سُدْس ساعة ثمّ عرَفْتَ اختلاف منظر القمر في الطول على ذلك الرَّسْم فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف الابتداء الْمطْلَق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْتَه في ستّة وزِدْته على سَبْق القمر وان كان اقلَّ منه ضرَبْتَ ما ينقُص عنه في ستّة فما بلَغ نقَصْتَه من سَبْق القمر فما حصَل سَبْق القمر بعد ذلك فهو المسير المعدَّل فاقسِم الفَضْل الذي بين الدقائق التي بين الشمس والقمر وبين دقائق السقوط على هذا المسير المعدَّل فما حصَل فجزْء من ساعة فزِدْه على ساعات الابتداء الْمطْلَق فما بلغت بعد الزيادة او النقصان فهي ساعات الابتداء المَرْئِيّ. وأمّا في زَمان الانجلاء الْمطْلَق فإذا كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه اكثر من دقائق سقوطه علِمْتَ أنّ القمر قد جَاوَزَ الموضع الذي يستر فيه الشمس فنقَصْتَ من ساعات الانجلاء الْمطلَق سُدْس ساعة ثمّ عرَفْتَ اختلاف منظر القمر في الطول على ذلك الرَّسْم فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف وقت الانجلاء المطلق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْتَه في ستّة وزدته على سَبْق القمر وان كان اقلَّ اخذتَ ما ينقُص عنه فضربته في ستة ونقصته من سبق القمر فما حصل بعد ذلك فهو المسير المعدَّل فاقسِم فَضْل ما بين الدقائق التي بين الشمس والقمر وبين دقائق سقوط الانجلاء المطلق على هذا المسير المعدَّل فما خرج فجزء من ساعة فانقصه من ساعات الانجلاء المطلق وان كانت الدقائق التي بين الشمس والقمر فيه اقلّ *من دقائق السقوط علِمْتَ أنّ القمر لم يبلُغ الموضع f. 111,v. الذي يفارق الشمس فيه ولا يُمكِن أن يستُرها فيه فزِدْتَ عند ذلك على ساعات الانجلاء المطلق سدس ساعة وعرفت به اختلاف منظر القمر في الطول بذلك على الرَّسْم المتقدِّم فإن كان هذا الاختلاف المذكور اكثر من اختلاف الانجلاء المطلق اخذتَ ما يزيد عليه فضرَبْتَه في ستّة ونقَصْتَه من سَبْق القمر وان كان اقلّ منه اخذتَ ما ينقُص عنه وضربته في ستّة وزِدْته على سَبْق القمر فما حصَل بعد الزيادة او النقصان فهو المَسير المعدَّل فاقسِمْ فَضْل ما بين الدقائق التي بين الشمس والقمر وبين دقائق السقوط على هذا المسير المعدَّل فما حصل فجزْء من ساعة فزِدْه على ساعات الانجلاء الْمطْلَق فما بلَغتْ بعد

الزيادة او النقصان فهي ساعات الانجلاء المَرْئيّ الموجود. فإذا عرفتَ هذين الزمانَين المَرْئيَّين أعني زمان الابتداء وزمان الانجلاء فاضرب ذلك الجزء من ساعة الذي حصل لزمان الابتداء المعدَّل في سير القمر المختلِف في الساعة فما حصل فزِدْه على مَوْضع القمر لوقت الابتداء المُطلَق اذا كان زمان الابتداء المَرْئيّ بعد الزمان المطلَق وانقُصْه منه اذا كان قَبْلَه وافعَل في حَرَكة العرض مثل ذلك وكذلك تضرِب الجزء من الساعة الذي حصل للأنجلاء في سير القمر وتزيده على مكان القمر وعلى حركة العرض في وقت الانجلاء المطلق اذا كان وقت الانجلاء المرئيّ بَعْدَ وقت الانجلاء المطلق وتنقصه منها اذا كان قَبْلَه فما بلَغ موضع القمر وحركة العرض بعد الزيادة او النقصان في كلّ واحد من الزمانَين فهو موضعه فيه فأقِم الطالع واعرِف اختلاف منظر القمر في العرض عند ذلك على تلك الجهة واعرِف عرض القمر ايضاً في كلّ واحد من الزمانَين وجهته حتّى تعلَم عرض القمر المرئيّ في f. 112.r. كلّ واحد من الزمانَين على ذلك الرَّسم واحفَظْه. فإن اردتَ أن تعدّل اصابع الكسوف حتّى تعلَم مقدار ما ينكسِف من دائرة الشمس في الرُّؤْية اذا كان جميع تكسيرها يب فإنَّ الوَجْه في ذلك أن تُصَيِّر قطر الشمس ابدًا اثنَيْ عَشْرَةَ إصْبعًا صغُر قُطْرها او عظُم وتضرِبه في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف فما بلَغ فهو محيط دائرة الشمس وهو لز[1] إصْبعًا ودقيقة من إصبع فتأخذ نصف هذه الاصابع وهو يح ما[2] فتضرِبه في اصابع نصف قطر الشمس وهو ستّة فيبلُغ تكسير دائرة الشمس قيج و[3] ثمّ خُذْ نصف قطر القمر المعدَّل فاضرِبْه في ستّة واقسِمه على نصف قطر الشمس المعدَّل فما حصل فهو اصابع نصف قطر القمر فاحفظها ثمّ أضعِفْها فما بلَغ فهو اصابع قطر القمر كلّه فاضرِبْها في ثلثة اجزاء وثماني دقائق ونصف فما بلَغ فهو محيط دائرة القمر فاحفظه ثمّ زِدْ على اصابع نصف قطر القمر ستّ اصابع التي هي نصف قطر الشمس فما بلغ فانقص منه اصابع الكسوف فما بَقِيَ فهو مقدار ما بين المركزَيْن فأضعِفْه فما بلغ فهو ضِعْف ما بين المركزَيْن ثمّ انقُص اصابع الكسوف من اثنَيْ عشر فما بقي فاضرِبه في اصابع الكسوف فما بلَغ فاقسِمه على ضِعْف ما بين المركزَيْن فما حصَل فهو سَهْم دائرة القمر فانقصه من اصابع الكسوف فما بقي فهو سَهْم دائرة الشمس فانقصه من اثنَيْ عشر فما بَقِيَ فاضرِبه في سَهْم دائرة الشمس فما بلغ فخذ جِذْره فما حصل فهو نصف الوَتَر المُشترِك فاحفَظه ثمّ انظُر فإن كانت

1) Cod. لرك — 2) Cod. يج يا — 3) Cod. قمج و

اصابع الكسوف اقلّ من ستّة فانقُصها من ستّة وان كانت اكثر من ستّة فخُذ منها ما يزيد على الستّة فما حصَل من النقصان فأضِفه الى سَهْم دائرة القمر وما حصل من الزيادة فانقصه من سَهْم دائرة القمر فما بلغ سَهْم دائرة القمر بَعْدَ ذلك فاضرِبه في نصف الوَتَر المشترِك فما بلغ فهو تكسير مُثلَّثة الشمس فاحفَظه ثمّ اضرب نصف الوَتَر المشترِك في عشرة[1] ليصير على حِصّته من نصف القطر فما بلَغ فقَوِّسه في جداول الأوتار *المُنصَّفة فما حصل فاضرِبه في ربع مُحيط دائرة الشمس الذي هو f. 112v. لـ كه ل[2] فما بلَغ فاقسِمه على تسعين فما حصل فهو قوس الشمس فاضرِبه في ستّ اصابع فما بلغ فهو تكسير قوس الشمس فاحفَظه ثمّ خُذ سَهْم دائرة القمر الذي حصل لك بعد أن زِدتَ عليه نقصان اصابع الكسوف من ستّة او نقصتَ منه زيادتها على ستّ فانقصه ممّا بين المركزَيْن الذي حفِظتَ فما بَقِيَ فاضرِبه في نِصف الوَتَر المشترِك فما بلغ فهو تكسير مُثلَّثة القمر فاحفَظه ثمّ اضرب نصف الوَتَر المشترِك في ستّة واقسِمه على اصابع نصف قطر القمر فما حصَل فاضرِبه في عشرة اجزاء فما بلَغ فقَوِّسه فما حصَلَتِ القَوْس فاضرِبه في ربع مُحيط دائرة القمر واقسِمه على تسعين فما حصل فهو قوس القمر فاضربه في اصابع قطر القمر فما بلغ فهو تكسير قوس القمر فأضِفه الى تكسير قوس الشمس فما اجتمع فانقُص منه تكسير مُثلَّثة الشمس مع تكسير مثلّثة القمر جميعاً فما بَقِيَ فهو تكسير ما ينكسف من دائرة الشمس فاضربه في اثنَيْ عشر فاقسمه على قج و[3] الذي قد بان أنه تكسير سَطح دائرة الشمس فما حصَل فهو مقدار ما ينكسِف من دائرة الشمس بالمقدار الذي يكون جميع تكسيرها يب. فإذا اردتَ أن تعرف نَواحي ظُلْمة الكُسوف والانجلاء من دائرة الأُفق فانظر فإن كان مَركَز القمر المَرْئي في احد أزمان الكسوف أيّها اتّفقَ على نِطاق البُروج فإنّ بَدء الكسوف من جِهة سَمْت الجزء الغارب من فلَك البروج حينئذٍ واتمام الانجلاء يكون اذا تهيّأ ذلك من جهة سَمْت الطالع في ذلك الوقت وأمّا وَسط الكسوف فلا جِهة له اذا أحاطَتِ الظُلْمة بجميع دائرة الشمس واذا كان مَركَز القمر المرئي على غير نِطاق البروج فخُذ عرض القمر المرئي في كلّ واحد من الزمانَين أعني زمان الابتداء المرئي وزمان الانجلاء المرئي الذي قد أمرْتك بعَمَله وعِلْمه *وحِفْظه فاضرِبه في ستّين واقسِمه على نصف القُطرَيْن جميعاً فما حصل فدَرِّج فقوسها من جَدْوَل f. 113r.

1) Cod. سته — 2) Cod. كه كو لد — 3) Cod. قج و

الأوتار فما بلغت القوس فهو مقدار انحراف الظلمة او الانجلاء في كلّ واحد من الزمانَين. فأمّا بَدْء الكسوف فإنّك تُخرِج انحرَاف الظلمة فيه من حَدّ سمت الجزء الغارب حِينَئذٍ من دائرة الأُفق الى جهة عرض القمر المَرْئيّ فيه وأمّا تمام الانجلاء فإنّك تُخرِج القوس التي تحصل لك من حَدّ سَمْت الجُزء الطالع عند ذلك الى جهة عرض القمر المَرئيّ في وقت الانجلاء فأمّا وَسَط الكسوف فإنّ جهة الظلمة فيه تكون على زاوية قائمة على فلك البروج وتحدّ سمتها من دائرة الأُفق القوسُ التي تجوز على قُطبَيْ فَلَك البروج وعلى مَرْكَز القمر والأفق بحَسَب بُعْد الشمس والقمر عن فلك مُعدِّل النهار. وإذا اردتَ أن تعرف جهة الظُلْمة في وَسَط الكسوف فاعرِف زاويـة الطُول فيـه على الجهة التي تستخرجها في معرفة اختلاف منظر القمر ثمّ أخرِجها من حَدّ سَمْت طالع وَسط الكسوف او غاربـه من دائرة الافق بحَسَب مَوضع الكسوف من احد الأُفقَيْن الى جهة عرض القمر فحيث انتهى مـن دائرة الافق فإلى سمت ذلك الجزء من الأفق تميل الظُلْمة في وَسَط الكسوف اعني إن كانت الشمس فيما يَلِي المغرب عددتَ من جهة سمت الجزء الغارب وإن كانت فيما يَلِي المشرق فمـن جهـة سمت الجزء الطالع. ۞ وان اردتَ أن تعرف كسوف الشمس [1] بالجداول بالتقريب فإذا علمتَ أنّ الشمس تنكسف او أن [1] يُمكن أن تنكسف فخذ بُعد ساعات الاجتماع الحقيقيّة المعتدلة عـن وقت انتصاف النهار في البلَد الذي تُريد ومعرفة ذلك بأن تحوّل ساعات الاجتماع الى ساعات ذلك البلَد ثمّ تنظر فإن كان الاجتماع قبلَ انتصاف النهار نقّصتَ الساعات من اربع وعشرين ساعة وان كان بَعدَ نصف النهار الى غروب الشمس اخذتَ الساعات [2] بعَينها فما حصَل بإحدَى الجهتَين فهو بُعد ساعات الاجتماع f. 114r. عن خطّ نصف النهار فاعرف بها اختلاف مَنظَر القمر في الطول من قِبَل الجداول المرسومة لاختلاف منظر القمر في الاقاليم حتّى تعرف اختلاف منظره المقوّم بالجَدْوَل الرابع [2] من جداول التقويم للجـزء الذي فيه القمر على ذلك الرَسْم فإذا عرَفتَ ذلك فاقسِمه على سَير القمر في الساعة فما حصَل فهـو ساعات الاختلاف الأوّل فإن كان بُعد القمر عن الطالع اقلّ من تسعين فانقُص ساعات الاختلاف الاول من ساعات الاجتماع الحقيّ وان كان البُعد اكثر من ص فزِدها على ساعات الاجتماع ثمّ خـذ بُعدها عن نصف النهار ثانيةً واعرف بها اختلاف منظر جزء القمر في الطول مقوّمًا بالجدوَل الرابع [3]

---

1) Cod. لم ut p. ١٦١،3 — 2) Iam in archetypo excidisse videtur وحصص, quod etiam Plato omittit. Eadem lacuna l. 22. et p. ١٦٨،1. ١٦٩،1 — 3) Addendum videtur وخص

من جداول التقويم على تلك الجهة فما حصل فهو الاختلاف الثاني فاقسِمْه على سَبْق القمر فما خرَج فهو ساعات الاختلاف الثاني فإن كان بُعْد الاجتماع أعْني جزء القمر عن الطالع اقلّ من تسعين فانقصها من ساعات الاجتماع الحقّيّ وان كان اكثر من تسعين فزدها على ساعات الاجتماع الحقّيّ وخذ بُعْدها عن نصف النهار ايضاً ثالثةً فاعرِف بها اختلاف منظرجُزْء القمر المقوَّم في الطول ثالثةَ فإن كان مثل الاختلاف الثاني فـإنّ الساعات التي حصَلَتْ لك من ساعات الاجتماع الحقّيّ بَعْدَ أن زِدْتَ عليهـا ساعات الاختلاف الثاني او نقَصْتَها منها هي ساعات وَسَط الكسوف. وإن زاد الاختلاف الثالث على الثاني عرَفْتَ ما يزيد عليه ثمّ زِدتَ على ساعات بعـد الاجتماع عن نصف النهـار التي حصَلَتْ لك بالاختلاف الثاني سُدْس ساعة وعرَفْتَ بذلك اختلاف منظر جزء القمر المقوَّم في الطول على تلـك الجهة فأخذتَ زيادته على الاختلاف الثاني فما كان ضرَبْته في ستّة ونقَصْته من سَبْق القمر اساعة فمـا بقِيَ فهو المسير المعدَّل فاقسِم عليه زيادة الاختلاف الثالث على الثاني* الذي أمَرْتك بحفظه فما حصل f 114.r. فجزء من ساعة فزِدْه على ساعات الاختلاف الثاني فما بلَغَتْ فهي الساعات المُحكَمَة وإن كان الاختلاف الثالث اقلّ من الثاني فخذ ما ينقُص عنه فاضرِبه في ستّة فما حصل فزده على سَبْق القمر فما بلَغ فهو المسير المعدَّل فاقسِم عليه نُقْصان الاختلاف الثالث من الثاني فما حصل فجزء من ساعة فانقصه من ساعات الاختلاف الثاني فما بلَغَتْ ساعات الاختلاف الثاني بَعْدَ ذلك فهي الساعات المُحكَمَة. فـإذا عرَفْتَ ساعات الاختلاف المُحكَمَة مـن أيّ الجهتَيْن وَقَفْتَ فاضرِبها في سَير القمر وسَير الشمس المختلفَيْن في تلك الساعة واحفظ ما يحصُل من كلّ واحد منهما فإن كان بُعْد القمر عن الطالع في ذلك الوقْت اقلّ مـن تسعين فانقص ساعات الاختلاف الثاني المُحكَمَة مـن ساعات الاجتماع الحقّي وحركة الشمس في ذلك المقدار من مَوْضِع الاجتماع وكذلك تنقُص حركة القمر من موضع الاجتماع ومـن خاصّة القمر ومن حركة العرض وتنقُص من حركة العرض مع ذلك مَسير العقْد في مقـدار ساعات الاختلاف الثاني فإن كان بُعد القمر عن الطالع اكثر من تسعين استعْمَلْتَ الزيادة في جميع ذلك بَدَلاً من النقصان فما حصلت ساعات الاجتماع الحقّي بعْدَ الزيادة او النقصان فهي ساعات وَسَط الكسوف وكذلك موضع الشمس والقمر وحركة العرض وخاصّة القمر المقومـة لوَسَط الكسوف فاعرف عنـد ذلك عرض القمر وجهتَه بحركة العرض في وسط الكسوف فاحفَظها ثمّ خـذ بعـد ساعات وسط الكسوف عن نصف النهـار واعرف بها اختلاف منظر القمر في العرض على ذلك الرَّسْم بَعْـدَ أن

تقوّمه بالجدول الرابع[1] مــن جداول التقويم وتعرف جهــة اختلاف المنظر فــإن كان عرض القمر واختلاف منظره في العرض في جهة واحدة جمعتهما جميعًا وإن اختلفا نقصت الاقــلّ من الاكثر *وعرفت ما يبقى وجهته فمــا حصل من بعـــد الزيادة او النقصان فهــو عرض القمر المرئيّ لوسط f. 114,v. الكسوف فاطلب مثــله في جدول عرض القمر المرسوم في جدولَي كسوف الشمس فــإن وجدته في الجدول الثاني الذي للبعد الأصغر ولم تجده في الجدول الاكبر فخذ ما تحتــه في الجدول الاصغر من الاصابع ودقائق السقوط ثمّ أدخل حاصّة القمر الى جداول التقويم وخذ مــا تحتها من دقائــق الحصص المرسومة في الجدول الثالث فاعرف مقدارها من ستّين فما كان فخذ من تلك الاصابع ومن دقائق السقوط مثله فما كان فهو مقدار ما ينكسف من قطر الشمس من الاصابع ودقائق السقوط هي مقدار الكسوف في مدّته من أوّله الى وسطه وان كان عرض القمر يقع في الجدولين جميعًا فخــذ مــا تحته في الجدول الاكبر الاوّل وفي الاصغر الثاني من الاصابع ودقائق السقوط ثمّ اعرف فضــل ما بين الجدولين في الاصابع ودقائق السقوط وخذ من كلّ واحد منهما بقدر دقائق الجدول الثالث التي تحصل بإزاء حاصّة القمر في جداول التقويم من ستّين فما حصل من الاصابع فزده على الاصابع التي خرجت لك من جدول البعد الاكبر الاوّل وكذلك مــا حصل للسقوط زدتــه على دقائق السقوط التي للجدول الاكبر فما حصل كلّ واحد منهما فهو مقدار اصابع الكسوف ودقائق السقوط. ومعلوم أنّك اذا لم تجد عرض القمر في احــد الجدولين إنّ الشمس لا تنكسف. ثمّ خــذ دقائق السقوط فاقسمها على سبق القمر فما حصل فهو ساعات السقوط فانقصها من ساعات وسط الكسوف فما بقي فهو ساعات الابتداء المطلق وزدهــا على ساعات وسط الكسوف فما بلغت فهي ساعــات الانجلاء المطلق. ¶ فإن شئت أن تمتثل في ذلك ما رسمتُه في اوّل الباب[2] حتّى تصحّح وقت الابتداء او وقت الانجلاء المرئيّ مبيّنًا على تلك الجهة وإن شئت أن تعلم ذلك *بالتقريب فتدخــل f. 115,r ساعات بعد كلّ واحد من هذه الأزمان الثلثة عن نصف النهار الى جداول الاختلاف المرسوم في الاقاليم فتأخذ ما تحت كل واحد منها في جدول اختلاف المنظر في الطول فقط في برج القمر وفي البرج الذي يتلوه على تلك الجهة حتّى تعرف اختلاف منظر جزء القمر في الطول من غير أن تقوّمه

---

1) Addendum واخاص; cfr p. ١٦٦, adn 2 — 2) Cod. في الباب الاول; Plato: in huius primordio capituli ». Cfr. ١٢٣.1

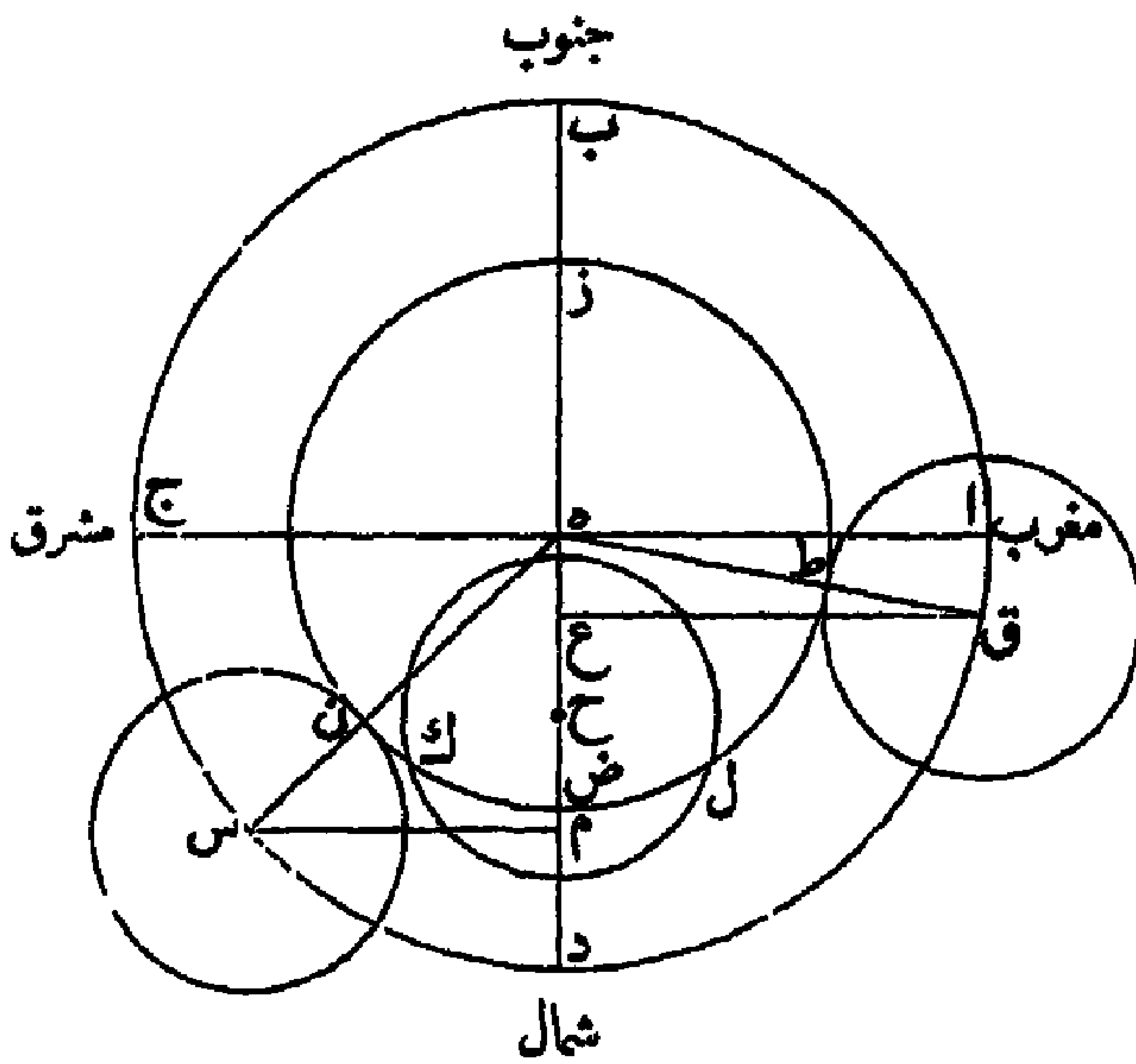
بالجَدْوَل الرابع[1] من جداول التقويم ليكون ذلك أَسْهَلَ في الحساب ثمّ تعرف فَضْل ما بين اختلاف منظر الزمان الاوسط وما بين كلّ واحد من الزمانَيْن فتقسم كلّ واحد منهما على سَبْق القمر فما حصل فجزء من ساعة فضَعْ ساعات السُّقوط التي كانت حصَلَتْ في مَكانَيْن وزِدْ على احد المكانَيْن احد القِسْمَيْن الذي حصل لك من الاختلاف والقِسْم الآخر على المَكان الآخر ثمّ تنظر الى اكثر القسمَيْن الذي اجتمع لك من ساعات السقوط مع الذي زِدْتَّ عليها فتقصّه من ساعات وسط الكسوف اذا كان الكسوف مائلًا الى جهة المغرب من وسط السماء فيما[2] بين الطالع والغارب وذلك اذا كان بُعد وسط الكسوف عن الطالع اكثر من تسعين وتزيد القِسْم الاصغر على ساعات وَسَط الكُسوف فإن كان الكسوف فيما يَلِي المشرق وذلك اذا كان بُعْد وسط الكسوف عن الطالع اقلّ من تسعين فانقص اصغر القِسْمَيْن من ساعات وسط الكسوف وزد القِسْم الاكبر على ساعات وسط الكسوف وذلك أنّ أطوَل الزمانَيْن إنّما يقع ابدًا قُرْبَ وَسَط الفَلَك الذي هو وسط ما بين الطالع والغارب فأيّ الزمانَيْن كان مائلًا الى وسط الفلك كان هو الأطوَل فما بلَغَتْ ساعات وسط الكسوف بَعْدَ الزيادة عليها او النقصان منها عرفته فالناقصة هي ساعات بَدْء الكسوف والزائدة هي ساعات تمام الانجلاء. وان اردتَّ أن تُعَدِّل اصابع الكسوف بالجَدْوَل فأَدْخِل هذه الاص[ابع] *التي تحصل f. 115,1. لك الى جداول أقدار الكسوف في سُطور العَدَد وخذ ما تحتها في الجَدْوَل الثاني المرسوم عليه أقدار كسوف الشمس فما حصل فهو مقدار الكسوف في الرُّؤْيَة. وكذلك إن اردتَّ أن تعرف نَوَاحي الظُّلمة في دائرة الكسوف أدْخَلْتَ اصابع الكسوف التي تنكسف من قُطْر الشمس وهي الاصابع التي تخرج من الجَدْول قَبْلَ أن تُعَدِّلها الى جَدْوَل انحرافات الظُّلَم واخذتَّ ما يُقابلها في الجَدْوَل الثاني المرسوم عليه اوّل كسوف الشمس وآخِر انجلائها فما حصَلَتْ فهو اجزاء الانحراف فاحفَظْها ثمّ اعرف سَمْت الجُزْء الطالع والغارب في زمان الابتداء والانجلاء على الرَّسْم المذكور من الدَّوائِر المرسومة للاقاليم على ما قد شرَحْتُه في باب كُسوف القمر وأخْرِجْ اجزاء الانحراف بعيْنها من حد سمت الجزء الطالع لتمام الانجلاء الى جهة عرض القمر ومن حَدّ سمت الجزء الغارب لبَدْء الكسوف الى جهة عرض القمر فحيثُ انتهَيْتَ من دائرة الأُفق فهُناك سمت الظُّلمة والانجلاء من دائرة الافق. ⁂ وإن اردتَّ أن

1) Vide num forte وسمى ; cf. p. ١٦٦, adn. 2. — 2) Cod. ﻓ.

تصوّر كسوف الشمس ❊ على الجهة التي صوّرتَ كسوف القمر فخذ من الخطّ المقسوم بقدر نصف القطرين فأدِرْ به دائرة وربّعها بخطّين يتقاطعان على المركز على زوايا قائمة ثمّ خذ ايضًا من الخطّ بقدر نصف القطر الشمسيّ فأدِرْ به دائرة ثانية على ذلك المركز الأوّل فإنّها تقع في داخل دائرة نصف القطرين وارسم على أطراف الخطوط من الدائرة الكبرى جهات الآفاق ثمّ خذ من الخطّ ايضًا بقدر عرض القمر المرئيّ لبدء الكسوف بالمدوار وذلك أن تضع احد طرفيه على مركز الدائرتين وأدِرِ الطرف الآخر الى جهة عرض القمر المرئيّ وتعلّم على موقعه من الخطّ علامة تكون لبدء الكسوف ثمّ خذ بقدر عرضه لوسط الكسوف وعرضه لتمام الانجلاء فافعل به مثل ذلك *حتّى تفرغ من الثلث 1 110,r. علامات ثمّ أخرِجْ من علامة العرض لبدء الكسوف الى ناحية المغرب خطًّا موازيًا للقطر ومن علامة تمام الانجلاء الى ناحية المشرق خطًّا موازيًا للقطر ايضًا وتعلّم على طرفي الخطّين في محيط الدائرة الكبرى علامتين ثمّ خذ من الخطّ المقسوم ايضًا قدر نصف قطر القمر فأدِرْ به دائرة على علامة عرض القمر لوسط الكسوف فما وقع من دائرة الشمس في هذه الدائرة فهو ما ينكسف من الشمس فأدِرْ ايضًا دائرة أخرى غيرها على العلامة التي وقعت في محيط الدائرة الغربيّ فإنّها تماسّ دائرة الشمس وهي دائرة بدء الكسوف وكذلك تدير على العلامة الشرقيّة التي في محيط الدائرة دائرة ثالثة هي دائرة تمام الانجلاء. ❊ ومثال ذلك ❊ أنّا ندير دائرة نصف القطرين ا ب ج د على مركز ه ولتكن علامة ا نقطة المغرب وعلامة ب نقطة الجنوب وعلامة ج نقطة المشرق وعلامة د نقطة الشمال ونخرج قطرَيْ ا ج و ب د وندير على مركز ه دائرة الشمس عليها ز ك ض ل ونفرض عرض القمر المرئيّ في جهة الشمال ونرسم على علامة عرضه لبدء الكسوف نقطة ع[2] وعلى عرضه لوسط الكسوف علامة ح وعلى عرضه لتمام الانجلاء علامة م[3] ونخرج خطّ م س وخطّ ع ق موازيين لقطر ا ج وندير على علامة ق دائرة للقمر لبدء الكسوف فتماسّ دائرة الشمس على نقطة ط وندير ايضًا على علامة س دائرة أخرى لتمام الانجلاء تماسّ دائرة الشمس على علامة ن وكذلك ندير دائرة أخرى على علامة ح لوسط الكسوف فيقع فيها من دائرة الشمس قطعة ك ض ل[4] ونخرج خطّي ه ق و ه س لسمت الظلمة والانجلاء فيتبيّن أنّ بدء الكسوف من نقطة ط وهي في السمت من دائرة الأفق ا ق

---

1) Cod. وخطي — 2) Cod. م — 3) Cod. ع — 4) Cod. ك ض —



وكذلك تمام الانجلاء من نقطة ن وهي في السمت من دائرة
f. 116,v. الأفق قوس س ج[1] ومعلوم أنّ نقطة[2] ا هي سمت الجزء الغارب وعلامة ج علامة سمت الجزء الطالع وكذلك سمت وسط الكسوف يكون على زاوية قائمة حيث تقطع خط ه د دائرة[3] الأفق بحسب بُعده عن وسط الفلك وقُربه من الأفق كما بيّنّا في القمر والشمس وفي هذا كفى به شاملًا وذلك ما أردنا أن نبيّن إن شاء الله.

الباب الخامس والاربعون

في مَعرِفة مواضع الكواكب المتحيّرة من فلك البروج بتاريخ العرب والروم.

قال اذا اردتَ معرفة موضع أيّ الكواكب المتحيّرة اردتَ فاعرف وسط الكوكب في اليوم الذي
f. 117,r. تريد والساعة المفروضة بساعات الرقّة بأيّ التاريخين شئتَ على ما وصفتُ في معرفة وسط الشمس واعرف وسط الشمس ايضًا في ذلك الوقت الذي تعرف فيه وسط الكوكب وإن كان حسابك لزحل والمشتري والمرّيخ فانقص وسط أيّها حسبتَ له من وسط الشمس فما بقي فهو خاصّة الكوكب وان كان حسابك للزهرة وعطارد فإنّ الذي يخرج لك من الجدول هو خاصّة الكوكب ووسط الشمس

---

1) In cod. superest tantum prima pars litterae س — 2) Cod. سمت — 3) Cod. من; Plato pro دايرة الافق habet « hemisphaerium ».

هو المستعمَل عِوَضًا من وَسَطَيْها اذ هو الذي يسُوق مواضعَها فـإذا عرَفتَ وسط الكوكب وخاصّته فانقُص بُعد الكوكب الابعد من وسط الكوكب وما بَقِيَ فهو المَرْكز فاطلب مثله في سَطرَيِ العَدَد من جداول تعديل الكوكب وخُذْ ما بإزائه في الجدْول الثالث المرسوم عليه تعديل الخاصّة والمرْكز فأثْبِتْه تحت الخاصّة والمركز جميعًا فإن كان المركز اقلّ من قف درجة فانقص التعديل مـن المركز وزِدْه على الخاصّة وان كان المركز اكثر من قف فزد التعديل على المركز وانقصه من الخاصّة فمـا بلَغ كلّ واحد منهما بَعدَ الزيادة عليه او النُقصان منه فهو المركز المعدَّل والخاصّة المعدَّلة فأدْخِل بالمركز المعدَّل في سَطرَيِ العَدَد وخُذ ما بإزائه من دقائـق اختلاف البُعدَيْن المرسومة في الجدْول الرابـع واعرِف زائدة هي ام ناقصة وتعرِف ذلك من التوْقيع الذي على رَأس السطر او من قِبَل زيادتـه او نقصانه على تأليف زيادة العدد غير عطارد فإنّ زيادة ذلك ونقصانه إنّما يُعلَم من التوْقيع فقطْ وذلك أنّه لسُرْعة حَرَكته في فَلَك تدويره يقَع في ناحية بُعده الاقرب مرّتَين في دَوْرة البروج فإن كانت هذه الدقائق ناقصة فأدْخِل خاصّة الكوكب المعدَّلة الى جداول تعديل الكوكب في سَطرَيِ العدد وخُذْ ما بإزائها في الجدْول الخامس المرسوم عليه البعد الابعـد وايضًا في الجدْول السادس المرسوم عليـه البعد الاوسط فإن كانت الدقائق زائدة فخُذْ ما بإزاء الخاصّة المعدَّلة في الجدْول السادس * f. 117,v. والجدْول السابع المرسوم عليه البعد الاقرب فما حصَل من الجدْول الخامس فاضرِبه في الدقائق التي حصَلَتْ لك من الجدْول الرابع فاقسِمه على سِتّين فما خرَج فانقُصه ممّا أثبَتَّ من الجدْول السادس وما حصل من الجدْول السابع فاضرِبه في دقائق الجدْول الرابع واقسِمه على سِتّين فمـا خرَج فزِدْه على الذي اثبتَّ من الجدْول السادس فما حصل الجدْول السادس بَعدَ الزيادة او النُقصان فانقُصه من المَرْكز المعدَّل بالجدْول الثالث اذا كان عدد الخاصّة المعدَّلة اكثر من قف وزده عليه اذا كانت الخاصّة المعدَّلة اقلّ من قف فما بلَغ المركز بعد الزيادة او النقصان فهـو مَوضِع الكوكب من نُقطة البعد الابعـد فزِدْ عليه بُعد الكوكب الابعد الذي كُنتَ نقَصْتَه من وَسَطـه في اول الأمر فما بلَـغ فهو تقويم الكوكب فألقِه من اوّل الحَمَل لكلّ بُرج ثلثين على الرَسم فحيثُ بلَـغ فهُنالك موضع الكوكب من فلك البروج. وان كانت مع المركز او الخاصّة دقائق فخُـذ لهـا بحِصّتها من اختلاف التعديل وتفاضُله على الرَسم الذي أرَيْتُك في صَـدْر الكتاب في تعديـل الشمس والقمر. ﴿ وكانت أبعـاد الكواكب ﴾ البعيدة عن الأرض في أفلاك تداويرها في سنة الف ومائة وإحدى وتسعين من سِني ذي القَرْنَين

ابن فيلقوس[1] الإسكندر زحل ند كج مشتري قند كح مريخ فكو يج زهرة نب يد والشمس مثلها عطارد نا كج وقد أعدنا ذلك وحققناه وأثبتناه لكل واحد منها في اول جداول تعديله وهذه الابعاد التي رسمناها تتحرك ايضاً بحركة فلك الكواكب الثابتة في كل ست وستين سنة شمسية درجة واحدة وفي كل ثمان وستين سنة قمرية درجة واحدة ايضاً فخذ مقدار الحركة في السنين التي بين هذه السنة *المذكورة والسنة التي تريد فإن كانت بعد سنة اقصا[2] فزده على هذه الأبعاد وان كانت قبل f. 118r. سنة اقصا فانقصه من هذه الابعاد واعمل بها على الرسم.

الباب السادس والاربعون

في معرفة رجوع الكواكب المتحيرة.

قال اذا اردت أن تعرف رجوع احد الكواكب المتحيرة واستقامته فأدخل مركز الكوكب المعدل بالجدول الثالث في سطري العدد المتفاضلين بستة ستة اجزاء في جداول رجوع الكواكب وخذ ما بإزائه في جدول الكوكب الذي اردت فأثبت ما في الجدول الاول من المقام الاول وما في الجدول الثاني من المقام الثاني فإذا عرفت المقام الاول والثاني فانظر فإن كانت حاصة الكوكب المعدلة اقل من المقام الثاني وأكثر من المقام الاول فإن الكوكب راجع وان زاد على المقام الثاني ونقص من الاول فهو مستقيم السير. وان كان الكوكب راجعاً واردت أن تعلم مذ كم رجع فانقص المقام الاول من الحاصة المعدلة فما بقي فاقسمه على مسير حاصة الكوكب ليوم وهو زحل ـ ر مشتري ـ ند مريخ ـ كج زهرة ـ ر[3] عطارد ـ و فما حصل فمذ تلك الأيام رجع. وان اردت أن تعلم الى كم يوماً يستقيم فانقص تلك الحاصة المعدلة من المقام الثاني فما بقي فاعمل به هذا الرسم. وكذلك اذا اردت أن تعلم متى يرجع اذا كان مستقيماً فانقص حاصته المعدلة من المقام الاول فما بقي فاسلك به ذلك المسلك.

---

1) Cod. نيلقوس — 2) Cod. اقصى; apud Maghribinos ـص (90) ut ص apud Orientales — 3) Cod. لو ء

الباب السابع والاربعون

في معرفة عُروض الكواكب الخمسة المتحيّرة.

قال اذا اردتَ أن تعلم عُروض الكواكب الخمسة المتحيّرة وجهاتها فإنْ كان حسابك لزُحل والمُشتري والمرّيخ فأدْخِلْ مَرْكَزَ احدهم المعدَّل بالجدْوَل الثالث أمّا لزُحل فبزيادة خمسين وامّا للمُشتري فبنُقصان عشرين وامّا للمرّيخ فعلى حاله بغير زيادة ولا نقصان *في سَطرَيِ العَدَد من جداول عروض الخمسة المتحيّرة المتفاضلَيْن بستّة اجزاء ستّة اجزاء فخُذْ ما بإزائها من دقائق حِصَص العرض للجميع المرسومة في آخر تلك الجداول وهو الجدْول التاسع منها فما حصَل فأثبِته فإن وقَع العَدَد الذي أدخَلتَ في النِصْف الأعلَى الذي هو من نصف العَدَد من ٥ الى ص ومن ر ع الى شس فأدْخِلْ خاصّة الكوكب المعدَّلة في سَطرَيِ العدد من تلك الجداول وخُذ ما بإزائها في جدْول عرض الكوكب الشَماليّ المُسمّى افيجيون[1] الشَمال فخذْ منه بمقدار دقائق حِصَص العرض من ستّين. واذا وقَع في النصف الأسْفَل الذي هو من ص الى قف ومن قف الى رع فخذ ما بإزاء تلك الخاصّة المعدَّلة في جدْول عرض الكوكب الجَنوبيّ المسمّى فريجيون[2] الجَنوب فخُذْ منه بمقدار دقائق الحِصَص من ستّين فما حصل من ايّ الجهتَيْن أتفقتْ لك فهو عَرَض الكوكب في جهته التي تجِده فيها. وان كان حسابك للزُهَرة وعُطارِدَ فأدْخِل حاصّتهما المعدَّلة الى تلك الجداول وخذ ما بإزائها في جدْول المَيْل وجَدْول الأنحراف فأثبِتْ كلَّ واحد منهما على حاله فإن كان حسابك للزُهرة فاتْرُكه على رَسْمه وان كان لعُطارِد خاصّةً وكان المركز[3] المعدَّل بالجدول الثالث يقَع في النصف الأعلَى المذكور فانقُص من الانحراف وَحدَه فقَطْ مقدار العُشر منه أعني جُزءًا من عشرة اجزاء منه فإن كان يقَع في النصف الأسْفَل فزِدْ على الانحراف وَحدَه فقَطْ جزءًا من عشرة اجزاء منه فما بلغ بَعْدَ الزيادة او النقصان فهو انحراف عُطارِد المعدَّل فأثبِته بَدَلَ الذي كان حصَل لك من الجدْول وأبطِل الاوّل ثمّ زِدْ على المركز المعدَّل

f. 118,1

1) Cod افيجيون, Plato « effregion » — 2) Cod. فريجيون, Plato rursus « effregio ». — 3) In codice ز tantum superest

بالجدْول الثالث في الزُّهَرة صَ وفي عطارد رح فما حصل معك بَعْدَ إلقاء الدَّوْر اذا كان اكثر من الدَّوْر فأدْخِله في تلك الجداول وخُذْ ما بإزائه في الجدْول التاسع المرسوم بحِصَص العرض للجميع فما حصل لك من الدقائق فاعرف مقداره من ستّين فما كان فخذ *بقَدْره من الميْل الذي أثْبَتَّ فما f. 119,r. حصل فهو العرض الاوّل فاحفَظْه فإن كان عدد المركز المعدّل بزيادة الكوكب الذي عرَفْتَ به دقائق الجدْول التاسع وحاصّة الكوكب المعدّلة يقَعانِ جميعًا في نصف واحد أيّ النِّصْفَيْن كان إمّا الأعْلَى وإمّا الاسفل فإنّ ذلك العرض الذي اثبتَّ جَنوبيّ وان اختلفا وكان احدهما في نصف والآخَر في نصف آخرَ فإنّ ذلك العَرْض شَماليّ فاعرِفه بجهته ثمّ خذ المَرْكَزَ المعدّل بالجَدْوَل الثالث[1] أمّا في الزُّهَرة فكما هو على حاله وأمّا في عُطارد فبزيادة قب فأدْخِل ما حصل لك من المركز بعد إلْقاء الدَّوْر إن فاقَه في تلك الجداول ايضًا وخذ ما بإزائه من دقائق الحِصَص المرسومة في الجدْول التاسع فأثبِتْها في موضِعَيْن واعرِف مقدار احد الموضِعَيْن من ستّين فما كان فخذ بقَدْره من الانحراف فما بلغ فهو العرض الثاني فأثبِتْه فإن كان العَدَد الذي عرفتَ به هذه الدقائق وقَع في النصف الأعْلَى والخاصّة المعدّلة اقلّ من قب فإنّ الذي حصَل لك من العرض الثاني شَماليّ[2] وان كانت الخاصّة اكثر من قب فإنّ العرض جَنوبيّ[3] وان كان واقعًا في النصف الاسفل والخاصّة اقلّ من قب فإنّ العرض جَنوبيّ[4] وان كانت اكثر من قب فإنّه شَماليّ[5] ثمّ خُذْ من تلك الدقائق التي اثبَتَّها في المَوْضِع الآخَر ان كان حسابك للزُّهَرَة فسُدْسها وهو ابدًا شماليّ وان كان حسابك لعُطارِدَ فنِصْفها ورُبعها وهو ابدًا جَنوبيّ فما حصل من هذه العُروض الثلثة في جهة واحدة فاجمَعْها وان خالَفَ فألْقِ الاقلَّ من الاكثر واعرِف جهة ما يَبْقَى فهو الحاصل من العرض للكوكب في الجهة التي يحصُل فيها ﴿ واعلَم ﴾ أنّ جميع عرض زُحَلَ في الشَّمال على ما وجَده بطلميوس ح ب[6] وفي الجنوب ح ٠[7] وجميع عرض المشتري في الشمال ب د[8] وفي الجَنوب ب ح[9] وجميع عرض المِرّيخ في الشمال د كا[10] وفي الجَنوب ز ر[11]. *وجميع عرض الزهرة في f. 119,v الشَّمال والجَنوب بالسَّوِيَّة ح و[12] وجميع عرض عُطارد في الشمال والجنوب بالسويّة د ج[13] ايضًا. ﴿ وإن اردتَ أن تعلَم ﴾ هَلِ الكوكب صاعِد ام هابط في الجهة التي هو فيها فقَوِّمْ عرضه بَعْدَ عشرة أيّام

---

1) Cod. السادس — 2) Cod. جنوبى — 3) Cod شمالى — 4) Cod شمالى — 5) Cod جنوبى — 6) Cod ح ب — 7) Cod لح ٠ — 8) Cod يج — 9) Cod يز ح — 10) Cod (ut Plato) و — 11) Cod. (ut Plato) و ايضا — 12) Cod sine punctis — 13) Cod s. p.

فإن كان في الشمال ووجدتَ عرضه قد زاد فإنّه صاعد وان وجدتَه قد نقص فإنّه هابط وان كان عرضه في الجَنوب ووجدتَ عرضه زائدًا فإنّه هابط وإن وجدتَ عرضه قد نقص فإنّه صاعد. وان كان في الشمال ووجدتَه قد تحوّلَ للجنوب علمت أنّه كان في هُبوط الشمال وان كان في الجَنوب ووجدتَه قد تحوّل الى الشمال علمتَ أنّه كان في صُعود الجنوب. فأمّا زُحَل والمُشتَري والمِرّيخ فإنّ لهم جهةً أُخرَى يُعلَم بها ذلك لهم وذلك أنّه اذا كان عرض احدهم في الشمال وكانت حاصّته اقلّ من قف فهو صاعد وان كانت اكثر من قف فهو هابط. وان كان عرضه في الجَنوب وكانت حاصّته اقلّ من قف فهـو هابط وان كانت اكثر من قف فهو صاعد. وأمّا الزُّهَرَة وعُطارِد فلسُرْعة حركتهما حَولَ الشمس وان[1] اكثر عرضهما يكون عند مُقارَنَتهما لها يعسَر الوُقوف على حالها إلّا على الجِهة المتقدِّمة.

الباب الثامن والاربعون

في معرفة طلوع الكواكب الخمسة المتحيِّرة وغُروبها وهو الظُّهور والاختفاء.

قال اذا اردتَ أن تعلَم تشريق الكواكب وتغريبها وهو الطُّلوع والاختفاء فأمّا زُحـل والمشتري والمِرّيخ فإذا كانت حاصّة كلّ واحد منهم من ٠ الى قف فهو في[2] طُلوع الغَدَوات ومن قف الى شس فهو في[3] غُروب العَشِيّات. وأمّا الزُّهَرَة وعُطارِدُ فلمَدارهما حَولَ الشمس وسُرْعة حَرَكتهما وإبْطائها يكون لهما عند الشمس اربعة أشكال فأمّا الزهرة فإنّه اذا كانت حاصّتها المعدَّلة من ٠ الى قلز[3] فهي في طُلوع العَشِيّات وذلك حِينَ تُرَى على أُفق المَغرِب وهي عنـد ذلك اسرَع حَرَكةً من الشمس وهي من قلز الى قف *في غروب العَشِيّات وذلك حين تُبْطِئ[5] وترجع وتلحقها الشمس ومن قف الى رکج في طُلوع الغَدَوات وهي عند ذلك أبطأ حركةً من الشمس ومن رکج الى س تغرُب بالغَدَوات حتّى تلحق الشمس وتختفي بالشّعاع وهي عند ذلك اسرَعُ حركةً من الشمس. ﴿ وأمّا عُطارد ﴾ فإذا كانت حاصّته المعدَّلة[4] من ٠ الى قيب فهو يطلُع بالعَشِيّات ومن قيب الى قف يغرُب بالعَشِيّات ومن قف الى f. 120,r.

1) Aut est مَعَ أنَّ legendum, aut كان addendum et يكـون postea delendum — 2) Deest in cod. — 3) Deest in cod — 4) Cod قلو — 5) Cod. المتدله

دع يطلع بالغَدَوَات ومن دع الى شن يغرُب بالغَدَوَات وحاله في السُّرعة والإبطاء مثل ما حدَّدْنا في حال الزُّهرة. ﴿ فإذا اردتَّ أن تعرف ﴾ اوّل ظُهور زُحَل والمُشتَري والمِرّيخ عند الغَدَوَات في المشرِق وهو اوّل خُروجهم من تحت الشِّعاع لحَدّ الرُّؤْية وقد جاوَزَتهم الشمس فاحسِب لاحدهم فـان كانت حاصّته المعدَّلة نَحوَ من ك [1] دَرَجَة فقُل يُرَى وأمّا لغُروبه بالعَشِيَّات حِينَ تلحَقه الشمس فتُخفيه وتستُره بشِعاعها فتحسُبه [2] لذلك اذا كانت الخاصّة المعدَّلة نَحوَ من شم [3] وأمّا الزُّهرة وعُطارد فإذا كانت حاصّة احدهما لحو من ك [4] فهو اوّل ظُهوره بالعَشِيَّات في المغرِب واذا كانت لحو من شم [5] درجة فهو اوّل اختفائه بالغَدَوَات في المشرِق واذا كانت لحو من قن فهو اوّل اختفائه بالعَشِيَّات في المغرِب واذا كانت لحو من ر [6] فهو اوّل ظُهوره بالغَدَوَات في المشرِق. ﴿ فإذا اردتَّ ان تعلَم اوّل طُـلوع احدها واختفائه حِسابًا فاعرف قَوْس الرُّؤْية من معدِّل النهار لكلّ واحد منها ومقدار قوْس الرُّؤْية لزُحَل يد [7] درجـة وللمشتري يب مه وللمرّيخ يد ل [8] وللزهرة ه م [9] ولعطارد يا ل ثمّ اعرِف بُعْد الكوكب عن مُعَدِّل النهـار والدَّرَجة التي تتوسّط السماء معه بحَسَب ما يَتَّفِق له في العَرْض واعرِفْ بذلك نِصْف قَوْس نهاره الذي هو نصف مَكْثه فَوْقَ الارض وأزْمان مَطالِع الدَّرَجة التي يطلُع معها او يَغيب على تلك الجهات f. 120,v. المذكورة فإنْ كان بين الكوكب وبين الشمس من دَرَج المَطالِع او من دَرَج المَغارِب مِثْـل قـوْس الرُّؤْية المذكورة له فإنّ الكوكب يُرَى في ذلك اليوم او يختَفِي فإن كان حِسابك للرُّؤْيـة والظُّهور من تحتَ الشِّعاع وكان الذي بينه وبين الشمس اقلّ من قوْس الرؤْية فإنّه لم يظهَر وان كان اكثر فإنـه قد ظهَر وان كان حِسابك للاختفاء وكان البُعْد الذي بينه وبين الشمس بأزمـان المغارب والمطالـع بحَسَب الأُفق الذي يكون عنده اقلّ من قوْس الرُّؤْية فإنّه قد اُختفَى وان كان اكثر فإنّه لم يَختَفِ ﴿ وينبغي ﴾ أن تُقوِّم الكوكب ا لُوع الشمس او لمَغيبها في الوقت الذي يتهيّأ أن تكون حاصّتـه المعدَّلة نَحوَ ما وَصَفْنا. فإن اردتَّ أن تعلَم مُنذُ كَمْ طلَع او الى كَمْ يطلُع او مُنـذُ كم اختفَى او الى كم يختَفِي فاعرِفْ مقدار ما بين قوْس الرُّؤْية وبُعْد الكوكب عـن الشمس فاحفَظْه ثمّ اقسِمْ ذلـك على مَسير الكوكب الحَقِيّ المعدَّل. ﴿ ومَعرِفة ذلك ﴾ كما أَصِفُ تُقوِّم الكوكب إمّا بَعْدَ ذلك اليوم بيوم واحد وإمّا قَبْلَه بيوم بحَسَب الحاجة فما كان بين المَوْضِعَيْن فهو حركة الكوكب الحقيقيّة فتنقُصها من

1) Cod. كو — 2) Cod فحسب — 3) Cod سح (س = 300 apud Maghrebinos, ut ش apud Orientales). — 4) Cod كو — 5) Cod سح — 6) Cod قع — 7) Cod يو — 8) Cod يول — 9) Cod و م

حركة الشمس الحقيقيّة في اليوم فما بَقِيَ فهو المسير الحقّي المعدّل هذا في الثلثة العَلَويّة. وأمّا الزُّهَرة وعُطارِدُ فإنّك تجمع مَسير احدهما مع سير الشمس اذا كانا راجعَيْن وتأخُذ فَضْل ما بينهما اذا كانا مستقيمَيْن فما حصل فهو مَسير احدهما المعدّل فما خرج لك من القِسْمة فإلى عَدَد تلك الأيّام والساعات يطلُع او يَغيب او مثل عَدَد تلك الأيّام والساعات طلَع او غاب. ﴿ وقد وَضَعْتُ لها[1] ﴾ أقدار الرُّؤية f. 121 r. بدَرَج البروج في كلّ إقليم على ما رُصِد من ظُهورها في كلّ بُرج ورُسِمَ ذلك في رؤُس البُروج * وان كان ذلك ليْسَ على الحقيقة من قِبَل ما يَعرِض من اختلاف عروضها[2] ولذلك اقتَصَرْنا على إثبات هذه الاقدار في إقليم واحد لتكون معرفة ذلك من هذا الجَدْوَل سَهلَة بالتقريب وجَعَلْناه للإقْليم الرابع. فإذا اردتَ أن تعلَم رؤْيَة الكوكب واختفاءه فخُذْ ما تحت البُرْج الذي فيه الكوكب من أقدار الرؤْية والاختفاء المرسوم في جَدْوَل طُلوع الغَدَوَات واختفاء العَشِيّات للثلثة العَلَويّة وما تحت البُرْج الذي بَعْدَه ثمّ خُذْ فَضْل ما بين البُرْجَيْن فاضرِبه في دَرَج الكوكب من ذلك البرج الذي هو فيه فما بلَغ فاقسِمه على ثلثين فما حصل فزِدْه على مقدار الرُّؤْية او الاختفاء ايّهما كنتَ حسَبْتَ له والذي يحصُل لك تحت البرج الذي فيه الكوكب إن كان هو الاقلّ وانقُصه منه إن كان هو الاكثر فما بَقِيَ فهو قوْس الرؤْية في ذلك المَوْضع بأجزاء فلك البروج وقوْس الاختفاء ان كان ذلك مُساوِيًا لِما بين الشمس والكوكب من درج البروج ففي ذلك اليوْم طلَع او اختَفى وإن اختلف ذلك امتثَلْتَ فيه ما قد رسَمْتُه وشرَحْتُه في هذا الباب. ومعلوم أنّ عَمَل الرُّؤْية بالحِساب على نَحْوِ ما رسَمْتُ بَدْئًا أصحّ وأحكَمُ ممّا يخرُج من هذه الجداول. وأمّا الزهرة وعُطارد فإنّك تأخذ لهما الاشكال الاربعة المذكورة على هذه الجهة التي ذكَرْنا من الكواكب العَلَويّة.

---

1) Cod لها — 2) Cod عروضهما

الباب التاسع والاربعون

في مَعْرِفة الأَشْكال التِسْعة التي تكون للكواكب الثابتة وبعض المتحيّرة عند الشمس.

قال ولأنّ مَدار الكواكب الثابتة والمتحيّرة في سيرها على قُطبَيْ فَلَك البُروج [مُنْذُ عُلِمَتْ حَرَكتها في الطول والعرض][1] ومَدار الكُرَة المستقيمة على قُطبَيْ مُعَدِّل النهار صار طُلوعها وغُروبها من ناحِيَتَيْ خطّ وَسط السماء مُتَساوِيَي القَدْر في مَوْضِع معدِّل النهار ابدًا[2] لم يُعلَمْ لحَرَكتها تَغْيير أمّا في الأفلاك المائلة عن فلك معدِّل النهار فإنّه لا يكون طُلوعها وغُروبها من ناحِيَتَيْ خطّ وسط السماء بالسَّوِيَّة بَلْ يختلف ذلك فتكون الجَنوبيّة منها *أَبطأ طُلوعًا من الشَّماليّة وكذلك تسبق f. 121,v. بغُروبها ولذلك صار كلّ ما لم يكُنْ منها على نِطاق البُروج لا يَسْتَوِي طُلوعه وغُروبه وتوسُّطه السماء مع جُزْء واحد من أجزاء البروج بَلْ مع أجزاء مختلفة فتختلف لذلك أشكالها مع بعض الكواكب الجارية وهي السَّيّارة المتحيّرة في نَواحي فلك البروج ونواحي الأُفق ومع الشمس والقمر ايضًا وأظهَرها قُوّةً التي يكون لها عند الشمس فيقع ذلك على تِسْعة أصناف آ فالصِّنْف الأوّل منها تشريق الغَدَوات وذلك اذا كان الكوكب مع الشمس في أُفق المشرق وذلك على وَجْهَيْن احدهما يُدعَى الصُّبْحِيَّ فهو أن يكون الكوكب غيرَ ظاهر في المشرق ثمّ يطلُع من بَعْدِ ذلك من بَعْد طُلوع الشمس والآخر يُدعَى صُبْحِيًّ مَشرِقٍ وذلك أنْ يطلُع مع الشمس من المشرق وقد يُقال التشريق اذا طلَع الكوكب قَبْلَ الشمس. بَ والصِّنْف الثاني يُسَمَّى وَسط سَماء التشريق وذلك اذا كان الكوكب عند طُلوع الشمس على وسط السماء الذي من فَوْقِ الارض وتَحْتِها وهذا ايضًا على وَجْهَيْن احدهما الذي يُدعَى صُبْحِيًّا وهو أن يتوسَّط السماء بعد طُلوع الشمس والآخر يُدعَى صُبْحِيًّا مُتَوَسِّطًا وذلك أن يكون الكوكب في وَسط السماء والشمس في المشرق. جَ والصِّنْف الثالث يُقال له تغريب الصُّبْح وذلك أن تكونَ الشمس في المطلَع والكوكب قَريب من أُفق المغرِب وذلك ايضًا على وُجوه شتّى منها أن يكون الكوكب

---

1) Quae uncis sunt inclusa mihi inepta videntur; desunt apud Platonem — 2) Cod. addit لا

عند طُلوع الشمس في المَغرب فيُدْعَى صُبْحِيَّ التغريب وذلك حِينَ يغرُب بَعْدَها ومنها أن يكون مَغيب الكوكب مع طلوع الشمس ومنها أن يسبِق الشمس بالغروب. د والصِّنف الرابع يُسَمَّى جَنُوبِيَّ التشريق وذلك أن تكون الشمس على خَطّ وسط السماء والكوكب في الشَّرْق وذلك على وُجُوه شَتَّى منها أن f. 122,r. يكون بالنهار والشمس على وَسَط السماء [1] ومنها أن يكون ليلًا والشمس * على وَتَد الارض فيُرَى الكوكب على أُفق المشرق على تلك الجهات إمّا أن يسبِق الشمس وإمّا أن يُساويها وإمّا أن يتأخّر عنها فيطلع بعد توسُّطها السماء. ه والصِّنف الخامس يُدْعَى وَسَط السماء الجَنوبيَّ وذلك اذا كانت الشمس والكوكب في وسط السماء وذلك على وَجْهَيْن احدهما أن يكون نهارًا والشمس فَوْقَ الارض فلا يُرَى او يكون ليلًا والشمس معه في وَتَد الارض فلا يُرَى ايضًا. والآخر أن تكون الشمس في وَتَد الارض والكوكب في وسط السماء من فوْقِ الارض فيُرَى على تلك الجهات من السَّبْق والأسْتِوَاء والتأخُّر. و والصِّنف السادس يُقال له مغرِب جَنوبيّ وذلك اذا كانت الشمس في وسط السماء والكوكب في المغرب وذلك ايضًا على وُجُوه منها ان يكون ذلك نهارًا والشمس في وسط السماء فلا يُرَى الكوكب ومنها أن يكون ليلًا والشمس في وَتد الارض فيُرَى على تلك الجهات المذكورة من السَّبْق والاستواء والتأخُّر. ز والصِّنف السابع يُقال له طُلوع العَشِيّات وذلك اذا كانت الشمس في المغرب والكوكب في أُفق المشرق وذلك على وُجُوه منها أن تَغيب الشمس والكوكب يُرَى في المشرق لطُلوعه قَبْلَها ومنها ان يطلُع مع غُروبها فيُدْعَى العَشَوِيّ ومنها ان يكون في حال المطلَع اذا غابت الشمس فلا يُرَى حتّى يطلُع بعد مَغيبها. ح والصِّنف الثامن يُدْعَى وَسَطَ سماء عَشَوِيًّا وذلك اذا كانت الشمس في افق المغرب والكوكب في وسط السماء من فوْقِ الارض وتحتها وذلك على وُجُوه منها أن يكون مع مَغيب الشمس فوق الارض فيُرَى وان يكون تحت الارض فلا يُرَى ومنها ان يسبِق بتوسُّطه او يُساوي او يتأخّر. ط والصِّنف التاسع يُقال له تغريب العَشِيّات وذلك أن يكون الكوكب مع الشمس في افق المغرب وهذا على جهات منها ان يُرَى الكوكب في المغرب قَبْلَ دُخوله في الشِّعاع فيَغيب بعد مَغيب f. 122,v. الشمس * ومنها ان يكون الكوكب والشمس جميعًا على الأُفق فيَغيبانِ مَعًا ومنها ان يسبِق الكوكبُ الشمسَ بمَغيبه فيصير مُشرِقًا عنها في الغروب الى أن يظهَر في المشرق قَبْل الشمس. ﴿ وقد اوضحنا ﴾

---

1) Platone duce, addatur فلا يُرَى الكوكب

معرفة أبعاد ما بين الكواكب في رَسْمها في الفَلَك وبَيَّنَّا معرفة الأجزاء التي تطلع وتَغيب وتتوسّط السماء معها من فلك البروج فيما تقدّم من هذا الكتاب. وأمّا رُؤْيَــة الكواكب التي تُسَمّى الثابتــة واختفاؤها من قِبَل الشمس فإنّه اذا عُلِمَ المِقْدار الذي يظهَر منه ويختفي كلّ صَنْف من أصناف أقدارها السِتّة المذكورة في العِظَم كان حِسابك لذلك كما وصَفْنا في الرؤية. وقد يُقال إنّ مقــدار القَوْس التي تظهَر وتختفي منها ما كان من الكواكب في العِظَم الاول مِثل الشِعْرَى اليَمانِيَّة والشَّامِيَّة وقَلْب الأَسد والسِّماكَيْن ومُؤَخَّر النَّهر وما شاكَلَ ذلك في العِظَم فهــو خمسةَ عَشَرَ جزءًا أعني القَوْسَ التي تظهَر منه وتختفي وهذه الأجزاء من أزمان مُعدِّل النهار وباقي اصنافها التي هي دُونَ هذا العِظَم فعَلَى ترتيب العِظَم تكون زيادة القوْس على خمسة عشر جزءًا الى أن ينتهي الى العِظَم الأصغَر منها الذي في العِظَم فيُرَى ويختفي على مقدار يُزَج بالتقريب.

الباب الموفي خمسين

في معرفة أَبعاد الكواكب واقطارها وعظم أجرامها[1] وسَعَة أفلاكها وذِكرها مُرْسَلاً[2] على نَحوِ مــا ذكَرَتْه القُدَماء والأوائل.

قال أمّا بُعْد الشمس والقمر وأقطارهما وعِظَم أجرامهما فقد بيّنّاه على مــا جَرَى بــه القَوْل في كتاب المِجِسْطِي وما وقَع لنا بقِيَاس الكسوفات فلنَبْتَدِئْ ذِكْر مــا سِوَى ذلك من الأفلاك الى فَلَك زُحَل وفلك الكواكب الثابتة على نحو ما تَكَلَّفَه المتأخرون من الفُضَلاء الحُكَماء قَبْلَ[3] بطلميوس فكان قولهم في ذلك أنّه قد بان أنّ *بُعْد القمر الابعد عن الارض بالمقدار الذي به نِصْف قُطْــر الارض f. 123,r. جُزْء واحد يكون سد ىٖ وذلك هو اقرب قُرْب عَطارِدَ وفَلَكًا عُطارد والزُّهَرَة فيما بين ابعد بُعْد القمر الى اقرب قُرْب الشمس وإنّ نهاية الهَوَاء والنار هي اقرب قُرْب القمر مــن الارض وذلك اذا كان عن جَنْبَي الامتلاء أعني على تربيع الشمس الأوْسَط وقد بان أنّ بُعْده عنــد ذلك عن الارض يكون

1) Cod اجرامها — 2) Cod مرسلا — 3) Plato melius « post »

بذلك المقدار لح لح[1] وما فوقَ ذلك فهو الأَثير الذي تجري فيه الكواكب وأمّا الأُسطُقُسّان الباقيان اللذان هما الماء والارض فإنّ نهايتهما هي مقدار نصف قُطر الارض فهذه الاربعة الأُسطُقُسّات التي هي الارض والماء والهَواء والنار أُصول الطبائع الأَرضيّة وهي سَبَب الكون والفساد وباختلافها تختلف الأشياء بقَدْر ما يَتلوها من الشمس والقمر والنجوم وتغيُّرها على ما بين اقرب قُرْب القمر من الارض وبذلك يتغيّر كلّ شيء من الحَيَوان والنَّبات فالذي في هذا الحدّ الذي بين مَرْكَز الارض والأَثير هو كما ذكَرْنا أنّ بُعْده عن الارض لح لح[2] بالمقدار الذي به يكون نصف قُطر الارض جزءًا واحدًا وذلك أقصى الارض والهَواء والماء والنار وما فوقَ ذلك فهو طَبيعة خاصة لا يُقال فيها حقيقة ولا يَنالها الحسّ ولا يُحيط العقل بكَيْفيّتها ومنه فلك ﴿ عُطارد ﴾ الذي فوق فلك القمر والذي ظهَر من بُعْده وعِظَمه على ما أدركوه فإنّهم ذكَروا أنّهم قاسوا عِظَمه في ابعد بُعْده واقرب قُرْبه من الارض فوجَدوا اختلاف عِظَمه كقَدْر الاثنين والثلث والرُّبع عند الواحد فإذا كان بعد عطارد الاقرب مثل بعد القمر الابعد الذي قد ظهَر انّه سدي فإذا ضُرِبَ ذلك في الاثنين والثلث والرُّبع التي هي اختلاف عظم قُطره صار بعده الابعد مائة وستًّا وستّين مَرّة مثل نصف قُطر الارض واذا أُخِذَ نصف ما بين بعده
f. 123,v. الابعد * وبعده الاقرب فزيدَ على بعده الاقرب كان بعده الاوسط قيه ثمّ قاسوا عِظَمه لمّا صار في وَسَط بعده الى الشمس في وسط بعدها فوجَدوا قطره جُزءًا من خمسة عشر من قُطر الشمس فإذا قُسِمَت المائة والخمسة عشر على الخمسة عشر بلَغ سبعة اجزاء وثُلثا جُزء ولمّا كان قطر الشمس مثل قطر الارض خمس مَرّات ونصفًا فإذا جُعِلَ قطر الشمس الاوسط قح[3] على نحو ما بيّنّا بحسن بالقياس كان قطر الارض بذلك المقدار مائتَيْن وواحدًا ونصفًا واذا قِيسَتْ تلك السبعة الأجزاء وثُلثَيْ جزء على المائتين والواحد والنصف وُجِدَتْ جزءًا من ستّة وعشرين ورُبع منها بالتقريب. ولمّا كان قُطر الارض يُوَتِّر دَرَجة وسبعًا وخمسين[4] دقيقة من دائرة الفلك كان قطر عُطارد يوتّر اربع دقائق ونِصْف وسُدْس دقيقة بالتقريب. واذا ضُرِبَ ذلك في الطُّول والعَرْض والعُمْق صار عِظَم جِرْم عُطارد جزءًا من سبعة عشر[5] جزءًا من جِرْم الارض بالتقريب. ثمّ نظَروا في عِظَم ﴿ الزُّهرة ﴾ وبُعْدها فوجَدوا اختلاف عظمها فيما بين بعدها الابعد والاقرب كقَدْر الاثنين من الثلثة[6] عشر فإذا ضُرِبَت المائة والسّتة

1) Cod. لح لح — 2) Cod لح لح — 3) Cod رع — 4) Cod وارسين — 5) Error codicis pro ثمانية — 6) Cod عشر الف السته

والستّين [1] التي هي ابعد بُعْد عُطارد واقرب قُرْب الزهرة في السنّة والنصف التي هي قَدْر اختلاف عِظَم الزهرة عند الواحد كان بُعْد الزهرة الابعد الفًا وسبعين وهو اقرب قُرْب الشمس ويكون وَسَط بُعْدها لذلك ستّمائة وثَمانَ عَشْرَةَ وقاسوا قُطْر الزُّهَرَة الى قُطْر الشمس لمّا صارت في بعدها الاوسط فوجَدوه جُزْءًا من عَشْرة من قُطْر الشمس فإذا أُخِذَ من الستّمائة والثمانية عَشَرَ جزءًا [2] عُشْرُهُ كان احد وستّون جزءًا واربعة أخماس فإذا قُسِمَ ذلك على المائتَيْن *وواحد ونصف كان ذلك من قُطْر الارض f. 124,r. الرُّبْع ونِصْف العُشْر وشيئًا يَسيرًا لا يَنْحصر. ولذلك يُوَتِّر قُطْرها من دائرة الفلك الممثّل اثنتَيْن وثلثين دقيقة وسَبعًا وعشرين ثانية فإذا ضُرِبَ ذلك في الطول والعَرْض والعُمْق كان عِظَم الزُّهَرة جزءًا من ستّة وثلثين من عِظَم الارض بالتقريب وامّا مَرْكَز فلك تدوير عُطارِدَ والزُّهَرة فإنّ مَسيرهما على دائرة الفَلَك الخارج مثل مَسير مركز فلك تدوير الشمس ويُعْلَم عِظَم قُطْر فلك تدوير كلّ واحد منهما من [3] البُعْد الابعد الى مَقامه الاوّل الذي هو اكثر بعده عن الشمس في الجهة المتقدّمة من البُروج واكثر بُعْد عُطارِدَ عن الشمس يكون ستّة وعشرين جزءًا اذا كانت الشمس مُقابِل [4] مَرْكَز فلك التدوير وكان مركز فلك التدوير في ابعد بعد الفلك الخارج وعُطارد يكون مَرّةً أمامَ الشمس ومَرّةً خَلْفَها. وأمّا اكثر بعد الزُّهَرة عن الشمس فإنّه مو درجة اذا كانت الشمس مُقابِلَ مركز فلك التدوير ومركز فلك التدوير في نقطة البعد الابعد من الفلك الخارج والزهرة تكون مَرّةً بين يَدَيِ الشمس ومرّةً أمام الشمس ومرّةً خَلْفها واقلّ بُعْد الزهرة عن الشمس من المقام الاوّل الى المَقام الثاني وهو ما جزءًا واقلّ بعد عُطارد عن الشمس مِقْدار ما بين المقامَيْن وهو كا جزءًا فمن ذلك تَبيَّنَ أنّ قُطْر فَلَك تدوير عُطارِدَ يُوَتِّر مز دَرَجَةً وقطر فلك تدوير الزهرة يوتّر قر درجة. وأمّا ﴿ المِرّيخ ﴾ فبُعْده وعِظَم جِرْمه على حَسَب ما قِيلَ فيه لمّا قاسوا اختلاف عظمه وذكَروا ايضًا أنّهم وجَدوا عظمه في بعده الاقرب سبعة أمثال عِظَمه اذا كان في بعده الابعد وبعده الاقرب هو بعد الشمس الابعد الذي هو على ما وجَدْناه بالقِياس اقصو [5] فإذا ضُرِبَ ذلك في السبعة امثال بلَغ ثمانية آلاف واثنَيْن وعِشْرين ويكون وَسَط بعده اربعة آلاف *وخمسمائة واربعة وثمانين وقاسوه وهو في بعده الاوسط فوجَدوا قطره جزءًا من f. 124,v.

1) Cod. والسه والسبين — 2) Cod addit من — 3) Videtur مما بين legendum; cfr. tamen ١٨٤, l. 17. — 4) Hic et l. 13 vocales adposui interpretans «id quod prospicitur a»; sed forte codicis error pro تُقابِل — 5) Cod. sine ا

عشرين من قطر الشمس فإذا قُسِمَ بعده الاوسط على العشرين بلَغ ركد[1] مرّة وخُمس مَـرّة فـإذا قُسِم ذلـك على دال الذي هـو قطر الارض بلَغ قطـره مثـل قطر الارض مَـرّة واقلّ من سُبع مرّة بالتقريب. ولذلك يوتّر قطر المرّيخ درجتَين ودقيقة وسبعًا وثلثين ثانيـة بالتقريب من دائرة الفلك فـإذا ضُرِبَ ذلك في الطـول والعرض والعمـق صار عظم المرّيخ مثـل عظم الارض مَرّةً وثُلثًا غـير شيء يَسير لا يَنْحصِر. فأمّا عِظَم فلك تدويره وسَعَته فإنّـه يُعرَف من حَركَة كوكب المرّيخ من مَقامه الاوّل الى مَقامه الثاني. وفلك التدوير يَسير في اليـوم ه لا والمرّيخ يتحرّك في فلك التدوير في اليوم ه كح فتَبقَى حَركته بمقدار ج دقائق فمن ذلك يُعلَم أنّه يُقيم في البُرج الخمسة الأشهُر والسِتّة لاختلاف حركته فيما يُرَى وأمّا بالحقيقة فإنّه لا يَزيد ولا ينقُص وإنّما هي حركة واحدة الدّهرَ كلّه له ولسائر الكواكب فقطر فلك تدوير المرّيخ يوتّر قب درجة وكح[2] دقيقة. ﴿المُشتَري﴾ وأمّـا بُعد المشتري وعِظَمه فإنّهم وجَدوا عظمه اذا كان في بعده الاقرب عند عظمه اذا صار في بعده الابعد كالسبعة والثلثين[3] عند الثلثة[4] والعشرين وذلك واحد ونصف وتُسْع فإذا ضُرِبَ ذلك في بعـد المرّيخ الابعد الذي هو ثمانية آلاف واثنان وعشرون بلَغ بعد المشتري الابعد اثنَي عَشَرَ ألفًا وتسعمائة واربعـة وعشرين بالتقريب وبعـده الاوسط يكون كذلك عشرة آلاف واربعمائة وثلثـة وسبعين فوجَدوا عظم المشتري في وسط بعده جزءًا من اثنَيْ عشر من قطر الشمس فإذا قُسِمَ بعده الاوسط بلَغ قطره ثمانمائة واثنين وتسعين ونِصْفًا ورُبعًا * بالتقريب واذا قِيسَ الى المائتَيْن والواحد ونصف كان مَثَل قُطر الارض f. 125,r. اربع مَرّات وثُلثًا غيرَ شيء يَسير واذا ضُرِب ذلك في الطول والعَرْض والعُمق كان عظمه مثل عظم الارض قريبًا من احدَى وثمانين مَرّة ويُوتّر قطرُه من دائرة الفلك ح يج[5] بالتقريب ومن [حركته من][6] مَقامه الاوّل الى مَقامه الثاني وحَركة فلك تدويره التي هي في اليوم خمس دقائق الى تَوالي البُروج وحَركته في اسفل فلك تدويره في كلّ يوم يد[7] دقيقة فيما يُرَى كأنّها الى المغرب يَبين أنّ قطر فلك تدويره يوتّر كب درَجة. وأمّا بعد ﴿زُحَل﴾ فإنّ اختلاف عظمه في الرُؤية فيما بين اقرب قُربه وابعد بُعْده يكون على ما وجَدوه كقَدْر الواحد وخُمسَي الواحد[8] عند الواحد وذلك قَدْر السبعة عند الخمسة فإذا ضُرِبَ ذلك في بعد المُشتَري الابعد صار بعد زُحَل الابعد ثمانية عشر الفًا واربعة وتسعين[9]

1) Cod فكد — 2) Forte كـ legendum — 3) Cod كالتسعه الثلثين — 4) Cod السته — 5) Cod ق صح (apud Maghrebinos ص est 60) — 6) Ex coniectura — 7) Cod مد — 8) Cod. والخمس واحد — 9) Cod. وسبعين

فيكون بعده الاوسط لذلك خمسة عشر الفًا وخمسمائة وتسعة[1] ووجدوا قطر زُحَل في اوسط بعده جزءًا من ثمانية عشر من قطر الشمس فإذا قيسَ بعده الاوسط على ذلك بلغ قطر زُحَل ثا غائة وإحدى وستين ونصفًا وثُمنًا بالتقريب واذا قيسَ ذلك الى الماتين واحد ونصف الذي هو قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض اربع مرّات وسُدسًا وثُمنًا بالتقريب واذا ضُرِبَ ذلك في الطول والعَرْض والعُمق صار عِظَم زُحَلَ مثل عظم الارض قريبًا من تسعة وسبعين[2] مرّة وقطر زُحَل يُوتِّر من دائرة الفلك ح يب[3] وامّا سَعَة فلك تدويره فمعلوم [من حركته][4] من مَقامه الاوّل الى مَقامه الثاني وحَركة فلك تدويره التي هي في اليوم دقيقتانِ وحَركته في أسفَل فلك التدوير في اليوم ح تز[5] كأنها تُرَى الى المغرب f. 125,v. فقطر فلك تدويره يُوتِّر ب كو[6] وينبغي ان يكون قطر الشمس *يُوتِّر من دائرة [الفلك] لط ع[7]. وأمّا بُعد الكواكب الثابتة وعِظَمها فإنّهم ذكروا يه كوكبًا في العظم الاوّل فقالوا إنّ بُعدها يكون على نحو ما وصفنا قريبًا من تسعة عشر الف مَرّة مِثل نصف قُطر الارض وقاسوا عِظَمها من الشمس فوجدوه جزءًا من عشرين من الشمس فإذا قيسَ بُعدها على ذلك كان قُطر كلّ كوكب منها تسعمائة وخمسين فإذا قيسَ ذلك الى قطر الارض كان مثله اربع مرّات وثُلثَيْ مرّة ونصف عُشر مرّة بالتقريب فإذا ضُرِبَ ذلك في الطُول والعَرْض والعُمق كان عِظَم كلّ كوكب منها مثل عظم الارض قريبًا من مائة مرّة وخمس مرّات. وقد قسّمنا الكواكب الثابتة التي في الصُوَر على ستّة اقدار فكلّ طَبَقة دون هذه الخمسة عشر كوكبًا المذكورة ينقص عِظَمه الى أن ينتهيَ الى القَدْر السادس فيكون عظم الكوكب منها مثل عظم الارض ستّ عشرة مرّة. فأعظم المخلوقات من اجرام العالَم الشمس والثاني الخمسة عشر كوكبًا المذكورة في القدر الاوّل وهي التي في العظم الاوّل والثالث المُشتري والرابع زُحَلُ والخامس باقي الكواكب الثابتة الأُخَر الذي في العظم الثاني [الى السادس][8] والسادس المِرّيخ والسابع الارض والثامن القمر والتاسع الزُهَرة والعاشر عُطارِدُ وهو اصغر اجرام العالَم. ﴿ فمَنْ اراد ان يموّد ﴾ مِحنَة شيء من هذه الأقطار فليتّخذ عِضادة ويركّب فيها شُطبتَيْن مثقوبتَيْن مُتقابلتَيِ الثَقبَيْن ويجعل الثَقب الذي يَلِي البصَر صغيرًا والذي يلي الكوكب بمقدار ما يجتمع فيه جِرْم الكوكب كلّه لا يزيد

1) Cod. وسبه — 2) Cod. وتسعين — 3) Cod. ولط — 4) Ex coniectura, ut ١٨٤,17; cfr ١٨٤,5-6. — 5) Cod. ح م — 6) Cod. ل كو — 7) Cfr. quae ad versionem adnotata sunt. — 8) Addidi ex coniectura. Plato tantum habet: « quinto reliquae fixae stellae ».

ولا ينقص ويقيس الشمسَ بمضادة أُخرى على هذا القياس فيَعرِف قُطر الثقب الذي قاس به الشمس f. 128r ويقيس اليه الثقب الذي قاس به الكوكب وليكن القياس في موضع واحد من الأُفق.* والذي بَقِيَ[1] من الذي وصَفنا من اقدار الكواكب هيَ[2] التي توتّر اقطارها من دائرة الفلك في بُعدهـا الاوسط ونبيّن ايضاً الاقدار التي يَجِب أن توتّر في القياس اذا كانت في بعدهـا الابعـد وبُعدها الاقـرب ﴿ الشمس ﴾ أمّا قطر الشمس فإنّا قد بيّنّا أنه[3] لدع ونُقرّه بحاله في جميع مراتب ابعادها اذا كان لا يقع لتغيّره قَدْر محسوس. ﴿ المُقاتِل ﴾ وامّا قطر زُحلَ فإنّه يوتّر في بعده الابعد يو كب وفي الاوسط لو لط وفي الاقرب لح لو. ﴿ المُشتَرِي ﴾ وامّا المشتري فإنّه يوتّر قطره في بعده الابعد له لو وفي الاوسط يد مه وفي الاقرب كط لو. ﴿ المِرّيخ ﴾ وامّا المِرّيخ قطره يوتّر من دائرة الفَلَك في بعـده الابعد لو ي وفي الاوسط يو يد وفي الاقرب لح لو. ﴿ الزُهرَة ﴾ وامّا الزهرة فإنّ قطرها يوتّر من الفلك في بعدها الابعد ء ي وفي الاوسط ء لد وفي الاقـرب ء لو. ﴿ الكاتِب ﴾ وامّا قطر عُطارِدَ فإنّه يوتّر قطره من دائرة الفلك في بعده الابعد ء لح وفي الاوسط ء و وفي الاقرب ء يد. ﴿ القمر ﴾ وامّا قطر القمر فقد بان أنّه يوتّر من دائرة الفلك في بعده الابعد ء كط م وفي الاوسط ء لد لو وفي الاقرب ء لو كب. وتختلف هـذه الاقدار فيما بين هذه الابعاد المذكورة بحَسَب مراتب الكواكب في ابعادها وذلك معلوم من تعاديلها. امّا بُعد الكوكب عن نقطة البعد الابعد من فلك التدوير وعن نقطة البعد الاقرب فيُعلَم من قِبَل التعديل الاوسط المعدّل بالجدول الخامس او السابع. وامّا بعد مركز فلك التدوير عن نقطة البعد الابعـد من الفلك الخارج فيُعلَم من تعديل الخاصّة ومن هٰذَيْن التعديلَيْن يُعرَف مَرْتَبة الكوكب في بُعْده وقُرْبه من الارض اذا قيس ذلك الى الستّين التي هي نصف القطر على مـا بيّنّا في معرفة ابعاد القمر من قِبَل اختلاف حركاته.

1) Addendum forte أن نبيّن — 2) Cod وهى ; postea excidisse in archetypo videtur الاقدار — 3) Tot numeri tot errores: nec minus mendosi qui apud Plat. leguntur

f. 126,r.

الباب الواحد والخمسون

في معرفة حَرَكة الكواكب الثابتة التي تتحرّك في فلكها او يتحرّك فلكها بها بالمِحنة ومعرِفة مواضع ما يحتاج اليه منها من قِبَل الجداول.

قال امّا احوال الكواكب الثابتة في طُلوعها وغُروبها وتوسُّطها السماء ومُكثها فوق الارض وتحتها وحال ما قرب وبعد منها من القُطب في كلّ بَلَد فقد قدَّمنا ذكره في هذا الكتاب ومَدار الكواكب الثابتة فهو على قُطبَي فلك البروج لم تَزَلْ عنه مُنذُ عُرِفَت لها حركة وكذلك عرضها عرض واحد لا تتغيّر عنه وهي على هذه الحال ما لم يُعرَفْ لحركتها تغيير وكذلك ابعاد ما بينها ثابتة على حال واحدة مُنذ رُصِدَتْ وبذلك سُمّيَت الكواكب الثابتة وإنّما ارادوا الثابتة الابعاد وذلك أنّ حركتها كلّها معًا حركة واحدة كأنّها في فلك واحد إمّا أن تتحرّك معًا فيه وإمّا أن يحرّكها هو بحركته فينقلها من سَمْت مكان من الفَلَك الى سمت غيره من الفلك ايضًا من المغرب الى المشرِق كسائر حركات الكواكب الجارية وهي السبع السيّارة ووجَدْنا مواضعها في الطول والعرض في كتاب بطليوس لاوّل سنة من ملك انطنينوس[1] وهي سنة ثمانمائة وستّ وثمانين من ملك بُختنَصّر الاوّل وكان احد أرصادها الذي عَمِلَ عليه بطليوس الرَّصْد الذي ذكره مانالاوس[2] من سنة ثمانمائة وخمس واربعين من ملك بختنصّر المذكور فذكر انّ الكوكب الشماليّ من التي بين عينَي العَقْرَب كان في تلك السنة لمّا امتحنه بالقمر بذات الحِلَق في خمسة اجزاء وخمس وخمسين دقيقة من العقرب وكان يَجِب على ما رسَم في كتابه ان يكون قَلْب الأسَد في هذه السنة المذكورة في جُزْءيْن وسُدْس جُزْء من الاسد وتكون الشِّعْرَى اليَمانيّة في سبع عشرة درجة من التَّوْءَمَيْن. ورصَدْنا نحن هذه الكواكب *التي ذكرنا وغيرها من الكواكب الثابتة مِرارًا كثيرة في سنين متوالية وكان احد ارصادنا التي نعتمد عليها في سنة الف ومائة وإحدَى وتسعين من سني ذي القَرْنَيْن ورصَدْنا بالقمر وبسير الكواكب في وَسَط السماء فعرَفْنا أبعادها f. 127,r.

1) Cod اطيلوس — 2) Cod مايالاوس

عن مُعدّل النهار وما يتوسّط السماء معها من اجزاء البروج ثمّ علمنا[1] من قِبَل ذلك في ايّ اجـزاء البروج تَوافَقَ مواضعها في الطول والعَرْض عن دائرة البروج في الجهـة التي وجدْناها فيهـا فوجدنا الكوكب الشماليّ من التي بين عَيْنَي العَقْرب في يز مه من العقرب والشِعْرَى اليمانيّة في كج ن من التوءمَين وقلب الأسد في يد من الاسد وكانت هذه السنة التي رصدنا فيها هذا الرّصد سنـة الف وستّمائة وسبع وعشرين من ملك بُخْتنَصَّر الاوّل المذكور فإذا قسمنا هذه الأحد عشرجُزْءًا والخمسين دقيقة التي بين مواضعها الأوّلة والمواضع التي انتهَتْ اليهـا في وقت رَصْدنا على السبعمائة والاثنتَيْن والثمانين السنة التي بين الرَصْدَين وجدنا حركتها في كلّ ستّ وستّين سنة شمسيّة درجة واحدة وكذلك رسمْناها في جدول[2] حركات الكواكب الثابتة التي تُستخرج منه بالسِنين المجموعة والمبسوطة والشهور وكذلك زِدْنا هذه الأحدَ عشرَ جُزْءًا ونصف الثُلْث[3] على المواضع التي وجدنا رَسْمَها في كتاب بطلميوس وأثبتنا مواضعها في سنة اقصا من سني ذي القرنيْن ولم نجد فيما رصدنا في كثير من الكواكب اختلافًا بَيِّنًا في العرض إلّا ما لا قَدْرَ له ويُمكن أن يتجافَى عن مثله فجعلنا لها جداول رسمْنا فيها مواضعها في الطُول والعَرْض والجِهة والعِظَم لتكون مواضعها التي تنتهي اليها بعد هذه السنة معلومة من قِبَل حركاتها المأخوذة من الجداول إن زِيدتْ على مواضعها في سنة اقصا وكذلك مواضعها فيما

f. 127,7. قبْلَ هذه السنة تكون معلومة من قِبَل ما ذكرْنا. * ﴿ والكواكب التي ذكر بطلميوس ﴾ في كتاب المجسطي عِدّتها الف واثنان وعشرون كوكبًا سِوَى كواكب الذؤابة والفَرْد[4] والمِرْزَم ونزّل عِظَمها ستّ منازل أعظمها القَدْر الاوّل واصغرها القَدْر السادس وذكر أنّ هـذه الكواكب المذكورة مركّبة مـن خمس[5] واربعين خِلْقة فمنها في ناحية الجَنوب خمس عشرة صورة وستّ صُوَر من صُوَر البروج الجنوبيّة التي هي الميزان والعقرب والقَوْس والجَدْي والدَلْو والحُوت. ومنها في ناحية الشّمال ثمان عشرة[6] صورة والستّ الصُوَر الباقية من صُوَر البروج. وقد تتغيّر جهاتها على طول الزمان فتصير الشماليّة منها جنوبيّة والجنوبيّة منها شماليّة فمن هذه الكواكب الشماليّة في صُوَر البروج وغيرها كواكب الحَمَل وهي يج كوكبًا وفيه الشَرَطانِ وهما على قَرْنَيْه والبُطَيْن وهي على أَلْيَته ثمّ كواكب الثور وهي لج كوكبًا فالثُريّا على قَرْنه والدَبَران على ظَهْره ثمّ التوءمانِ وكواكبهما يج وفيـه مُقَـدَّم الذراعين والهَقْعة والهَنْعة ثمّ

1) Cod علما — 2) Cod حداول — 3) Cod (ut Plato) والنصف والثلث — 4) Cod القرد — 5) Legendum videtur ثماني — 6) Ita cod et Plato; forte error pro احدى وعشرون

السَّرَطانُ وكواكبه ط وفيه النَّثْرَة، ثمّ الأَسد وكواكبه كز كوكبًا وفيه الذُّؤابة والطَّرْف والجَبْهَة وهي قَلْب الاسد والزُّبْرَة والصَّرْفة ثمّ السُّنْبُلة وكواكبها كو كوكبًا منها العَوّاء والسِّماك الأَعْزَل فهذا ما في النِّصْف الشِّماليّ من صُوَر البروج. ﴿ وامّا التي في الناحية الجَنوبيّة ﴾ منها اعني من صُوَر البروج المِيزان وكواكبه ح[1] كواكب فيها الغَفْر ثمّ العَقْرَب وفيها من الكواكب كا كوكبًا فيها الزُّبانَيانِ والإكْليل والقَلْب والشَّوْلة ثمّ القَوْس وفيها من الكواكب لا كوكبًا فيها النَّعائم والبَلْدة ثمّ الجَدْي وفيه من الكواكب كح كوكبًا فيه سَعْدُ الذابِح وسَعْد بُلَع[2] ثمّ الدَّلْو وفيه من الكواكب مب كوكبًا فيها سَعْد السُّعُود وسَعْد الأَخْبِيَة *ثمّ الحُوت فيها لد كوكبًا فيها الفَرْغ المُقَدَّم والفَرْغ المُؤَخَّر فجميع الكواكب التي f. 128,r.
في صُوَر البروج ثلاثمائة وستّة واربعون كوكبًا وجميع الكواكب التي في الثماني عشرة صورة الشماليّة المُسَمّاة في الجَدْوَل المرسومة ثلثمائة وستّون كوكبًا وجميع ما في هذه الخمس عشرة صورة الجنوبيّة من الكواكب ثلثمائة وستّة[3] عشر كوكبًا فجميع هذه الكواكب المُحصاة الف واثنان وعشرون كوكبًا منها في العِظَم الاوّل خمسة عشر وفي العِظَم الثاني مه كوكبًا وفي العظم الثالث رح وفي الرابع تمد[4] وفي العظم الخامس ريز[5] وفي السادس مط[6] كوكبًا والسَّحابيّة أشباه الغَمام خمسة ومن المُظْلِمة ط[7] كواكب. وكواكب الذُّؤابة والفَرْد والمِرْزَم. فالذي اثبَتْنا من هذه الكواكب ما وجدنا له مِزاج معلوم في كتاب بطلميوس من الصُّوَر الخارجة عن فلك البروج سِيَّما ما عظُم منها والتي في صُوَر البروج فقد ذكرنا مِزاجها وقوّتها مُشاكِلة لقوّة النَّيِّرَيْن والكواكب المتحيِّرة. ورسَمْنا بَعْدَ ذلك لِما في العِظَم الاوّل والثاني وبعض الثالث منها جداول مُفْرَدة ذكرنا فيها ابعادها عن معدِّل النهار ونصف مَكْثها فوق الارض وارتفاعها في وَسَط السماء ومع ايّ اجزاء البروج تطلُع وتتوسّط السماء وتَغيب حيث يكون ارتفاع القُطْب الشماليّ عن الأُفق ستّة وثلثين جزءًا وهو عرض مدينة الرَّقّة وجعلْنا حالاتها المذكورة التي وصفنا في سنة اريا[8] من سني ذي القرنَيْن ورسَمْنا في الجداول التي قَبْلَ هذه مواضعها في الطول من اوّل الحَمَل فإذا اردتَ أن تعرف موضع ايّ كوكب شِئْتَ من هذه الكواكب الثابتة التي رسمنا في الجداول فخذ حَرَكتها في السِّنِين التي تجتمع من[9] سنة اقصا من سني ذي القرنَيْن فزِدْها على مواضعها المرسومة في الجداول وابْنِ ذلك من اوّل الحَمَل فحيث انتهى بك العَدَد *فهُناك موضع الكوكب من البُرْج الذي ينتهي اليه وعرضه f. 128,v.

1) Cod يح; postea كوكبا — 2) Cod لع — 3) Cod اسا — 4) Cod قسد — 5) Cod ريد — 6) Cod شمط — 7) Cod ح — 8) Cod ارىا — 9) Cod فى

هو المرسوم في الجَدْوَل في الجهة المرسومة وكذلك عظمه من الأقدار الستّة وكذلك تعرف الاجزاء التي تطلع معها وتغيب وتتوسّط السماء من الجداول المؤخّرة بأنْ تأخُذ ما في كلّ واحد من الجداول الثلاثة فتُلقيه من اوّل الحَمَل وفيما بَعْدَ هذه السنة التي رسمنا فيها هذه الجداول بهذه الحالات تريد على ما في الجداول بحَسَب ما تستحقّ من الزيادة اذ كان كثيرَ التغيُّر يَحتاج ان يُستَقْصَى حِسابه في كلّ حين وإنّما رسَمْناه في زماننا ليكون معلوماً فيه بالتقريب والمَأْخَذ الذي به تعلَم هذه الجهات مشروح فيما تقدّم من هذا الكتاب ومن قِبَل هذه الجداول يُعلَم في زماننا الأَشكال التِّسعة المذكورة التي تكون للكواكب مع الشمس سِيَّما ما عظُم منها وهي المرسومة في الجداول.

الباب الثاني والخمسون

في معرفة ما ذكره اصحاب الطِّلَسْمات في قولهم أنّ للفلك حَرَكة اتقال مُقبلة ومُدبِرَة وما يظهَر من فَساد قولهم.

قال وقد ذكَر بطلميوس في كتابه أنّ اصحاب الطِّلَسْمات زعَموا انّ للفلك حركة انتقال بَطيئة الزمان في كلّ ثمانين سنة درجة وقالوا إنّ هذه الحركة تتناهى الى ثمانية اجزاء تُقبِل ثمّ تُدبِر ومَعنَى قولهم أنّ فلك البُروج يتحرّك من المغرب الى المشرق مع حركة فلك الكواكب الثابتة ايضاً الى هذه الجهة ثمانية اجزاء ثمّ يتحرّك من المشرِق الى المغرِب ثمانية اجزاء ايضاً وذلك على خِلاف الحركة الأُولَى ومع ذلك فيَجب أن يتحرّك بحركة الكواكب الثابتة الحركة الأُولَى التي من المغرِب الى المشرِق ولا يكون ذلك ولا يتهيّأ إلّا أن يكون غيرُه يحرّكه او تكون الكواكب الثابتة هي التي تحرّك عليه وذلك أنّ الجِرْم الواحد لا يُمكِن أن يتحرّك حركتَيْن في جهتَيْن مختلفتين معاً وذكروا
f. 120,r. أنَ مُنتَهَى *الإقبال كان قَبْلَ ملك اغسطس بمائة وثمان وعشرين سنة مصريّة وذلك هو سنة مائة وستّ وستّين للإسكَنْدَر المَاقَذُونيّ وإنّه يَجب أن يُؤخَذ ما بعد ذلك من السنين فيُحسَب لكلّ ثمانين سنة منه درجة فما حصَل من ذلك [يُنقَص] الى ان ينتهي الى ثماني درج فما بَقِيَ زِيدَ على حركات

الكواكب المتقدّمة[1] فإذا تمّتْ ثمانية أُسقِطَتْ وأُخِذَ ما زاد على ثمانية بعينه فزِيدَ على مواضع الكواكب الى تمام ثمانية ثمّ يُعاد الامر الاوّل وكان زمان السنة الذي كان يعمَل عليه هٰؤلاء الذين ذهبوا. هذا المَذهب اكثر من شسه يوماً ورُبع يوم بمقدار خُمس ساعة ونَحوِه فتقَع لذلك حَرَكة الشمس الوسطى في السنة المصريّة شنط مه يح[2] وأمّا إبَرْخُس[3] وهو بَعْدَ هٰؤلاء فعمِل على أنّ زمان السنة شسه يوماً ورُبع يوم فقط فتقَع حركة الشمس في زمان السنة المصريّة شنط مه يح[4] وكان يزعَم انّه قد وقَف على انّه اقلّ من الرُّبع يوم. ثمّ رَصَد بطلميوس من بَعْدِ إبَرْخُس[5] بمائتَين وخمس وثمانين سنة فوجَد زمان السنة فيما عمِل عليه شسه يوماً واقلّ من رُبع يوم بجُزْء من ثلثمائة فكانت لذلك حركة الشمس في السنة المصريّة شنط مه[6] كه ورَصَدنا نحن بعد بطلميوس بسبعمائة[7] وثلث واربعين سنة فوجدنا زمان السنة شسه يوماً واقلّ من رُبع يوم بثلثة اجزاء وخُمسَيْ جُزْء من ثلثمائة وستّين فصارت حركة الشمس لذلك في السنة المصريّة شنط مه مو فهذه الحركات كلّها متزيّدة من لَدُن زمان بُخْتَنَصَّرَ ونحوه فقد بطَل ان يكون هذا الذي وَصفوا مُوافِقاً لشيء من قولهم في كَمّيّة الاجزاء ولا في مقدار الحركة ولا في التزايُد والتناقُص ولكنّا نَرَى هذا التزيُّد يكون على غير ترتيب في الإبطاء والسُّرعة وذلك أنّ بطلميوس استدرك على إبَرْخُس[8] في زُهاء ثلثمائة سنة قريباً من يوم واستدركنا نحن على بطلميوس في زُهاء سبعمائة وخمسين سنة *مقدار اربعة ايّام ورُبع سِوَى اليوم الذي كان هو قد استدركه على f. 120,v. إبَرخس[9] وإن يكُن[10] هذه الزيادة إنّما وقَعت من قِبَل خطأً وقَع في الآلات التي رُصِدَ بها من قِبَل قسْمتها او تغيُّرها على طول الزمان فقد يَجِب ضَرورةً أن تقَع[11] في أرصادنا بعد مُدّة من الزمان اذ كانت قياساتُنا في أرصادنا إنّما هي الى تلك الأرصاد وإن كان ذلك من قِبَل حَرَكة في الفَلَك لم تظهَر لنا حقيقتها ولم نُحِطْ بمعرفتها نحن ولا غيرنا من المتقدّمين فإنّ طَلَبَ الحقّ وأتباعه أن يُرصَد في كلّ زمان فما وُجِدَ من شيء وأَسْتُدرِكَ فيه اصلح كما اصلح في الزمان الذي قَبْلَه. وأمّا ما يَقَع به الظَّنّ ويُوجِبُه[12] القياس فإنّه لمّا كانت هذه الزيادة شاملة في جميع حركات الكواكب كلّها إنّ ذلك إنّما وقَع من قِبَل حركة فلك الكواكب الثابتة وذلك أنّ بطلميوس ذكَر أنّ هذه الحركة فيما وجد بأرصاده وعلى

1) Cod. المقدمه — 2) Cod. مدع — 3) Cod. بُرْخَسْ — 4) Cod. شنط ماغ — 5) Cod. برخس — 6) Cod. مد — 7) Cod. شسع مايه — 8) Cod برخس — 9) Cod. برخس — 10) Cod. يكون — 11) Forte addendum خطا* — 12) Cod. بوجبه

حَسَب ما عُمِلَ عليه من قَبْله ايضًا تكون في كلّ مائة سنة درجة واحدة ولم يكُنْ بين أرصاد بطليوس وبين الأرصاد التي قاس اليها من المُدّة ما يُوجِب أن يظهَر معه في مثل هـذه الحركة تغيير بَيِّن وذلك أنّ بين الرَّصد الذي رصَده هو والرصد الذي قاس اليه زُهاء مائتَيْن[1] سنة فقط وإنّه لمّا طال الزمان بيْننا وبينه تبيَّنَت في هذه الحَرَكَة الزيادة حتّى وُجِدت في كلّ ستّة وستّين سنة شمسيّة درجة واحدة ومن قِبَل اختلاف هذيْن المسيرَيْن ما وقَعت من[2] الزيادة مع الكلّ.

الباب الثالث والخمسون

في معرفة اوقات تحاويل السِّنين وطَوالعها ومواضع الكواكب عند عَوْدتها الى الجُزْء الذي كانت فيه في الأصل.

قال اذا اردتّ أن تعرف تَحويل ايّ سنة شِئْتَ من سِني المواليد وغيرها ممّا يُعمَل لها على ابتداء قائم بعَيْنه وهو الوقت الذي تعود فيه الشمس الى الجُزْء *الذي كانت فيه في وقت الابتداء f. 130,r. فاعرِف السنة التي كان فيها الابتداء من سِني ذي القَرْنَيْن والسنة التي تُرِيد أن تعرِف التحويل فيها ايضًا ثمّ انقُص الاقلّ من الاكثر فما بَقِيَ فهو ما مضَى للمَوْلِد او الابتداء الذي اردتّ من السنين التامّة الى مِثْل اليوم الذي كان فيه المولد او الابتداء من الشَّهْر الروميّ فاضرِب هذه السنين التامّة في ستّ وثمانين درجة وستّ وثمانين دقيقة التي هي زيادة زمان السنة على الأيّام التامّة فما بلَغ فألق منه الأدْوار وما بَقِيَ دُونَ الدَّوْر من شيء فاقسِمْه على ﻳﻪ فما حصَل فساعات معتدِلة فرِدْها على ساعات التقويم في الأصل فإنْ بلَغَتْ اقلّ من اربعة وعشرين فخُذْها بعيْنها مع اليوم الماضي من الشهر وان زادت على كد فألق منها كد وزِدْ على الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحدًا فما بلَغتِ الأيّام والساعات بعد ذلك فاحفَظْها فإن كانت السنة كَبِيسة وكان سُباط قد انقضى فانقُص من الأيّام الماضية من الشهر يومًا واحدًا فما حصَل فهو يوم التقويم وان لم تكُن السنة كبيسة ترَكتَ الأيّام بحالها فما

---

1) Forte est وقايس addendum — 2) Deest in cod.

حصل من الأيّام الماضية من الشهر والساعات فهي أيّام التقويم وساعاته فاستخرجْ بها وَسَط الشمس في تلك السنة التي اردتَّ على الجهة المتقدّمة فإنّ وَسَط الشمس يخرُج مثـل الوَسَط الذي كان في الأصْل بعَيْنه. وإن شِئْتَ أن تضرب ما حصَل معك من السنين في ثلثة اجزاء واربع وعشرين دقيقة وهي مقدار ما ينقُص زمان السنة عن تمام الرُّبع اليوْم الزائد على شـه فما بلَغ حفِظْتَه ثمّ تُلقِي ما حصل معك من السنين اربعة اربعة فإن بَقِيَ معك واحد اخذتَّ له ستين جزءًا[1] وإن بقي اثنان اخذتَّ لها قـ وإن بَقِيَ ثلثة اخذتَّ لها رع وان بقي اربعة اخذت لهـا شـ فأيّ ذلك حصَل لك القيْتَ منه ما حفِظتَّ فما بَقِيَ *حسَبْتَ لكلّ يه درجة ساعة فزِدْتَه على ساعات التقويم على الرَّسم بعينـه f. 130,v. والمَعْنَى في هذَيْن البابَيْن واحد فما يخرُج لك من أيّ الوَجهَيْن اتّفق فهو الذي قوّمْ وَسَط الشمس عليه على الرَّسم الاوّل كالعادة ثمّ قوّمه فإن خرج موضع الشمس الحقيقيّ مثل الموضع الاوّل فذلك وقت التحويل وان زاد على موضع الشمس الحقيقيّ في الأصْل فانظُر مقدار ما تَزيد عليه كم يكون بمسير الشمس في الساعة فانقُصه من ساعات التقويم وان نقَص فانظُر ما ينقُص عنـه كم يكون بمسير الشمس في الساعة فزده على ساعات التقويم حتّى تصحّح ساعات التقويم التي بها تُعدّد الشمس الى الموضع الحقّيّ الذي كانت فيه في الأصْل فتُقوّم عليها ايضًا موضـع القمر وسائر الكواكب المتحيّرة ثمّ تُحوّلها الى ساعات الأيّام المختلفة الموجودة وذلك بأنْ تنقُص ما بإزاء جُزْء الشمس من تعديل الأيّام في مطالع الفلك المستقيم بعْدَ أن تعرف مقداره من الساعة المعتدلة فما كان فهـو ساعات معتدلة من بَعْدِ انتصاف النهار[1] فتعلَم بها الطالع والأوْتاد على جَرْيِ العادة. وإنّما يقَع هذا الاختلاف في موضع الشمس الحقّيّ من قِبَل حَرَكة بُعْدها الابعد في السنين التي بين سنة الأصْل وسنـة التحويل فمتَى كانت الشمس قُرْبَ البعد الابعد لم يكن التغيير إلّا يسيرًا غـير محسوس وكذلك ايضًا قُرْبَ بعـدها الاقرب فكلّما بعدَتْ عن هاتَيْن النُقْطَتَيْن كان اكثر الاختلاف فيهـا. ومعلوم انّ اوقات التحاويل كلّما انقضَتْ مائة وستّ سنين تقدّمتِ اليَوْمَ الذي كانت فيه في الأصْل من الشهر بيَوْم واحد. وقد جعلْنا لأوقات تحاويل السنين الوُسْطَى واوساط الكواكب فيها جداول مستأنفـة شرحْنا *العَمَل بهـا f. 131,r. في آخِر الابواب عند خَتْم الكتاب ليسْهُل العمل بها عند الحاجة.

1) Deest in cod

الباب الرابع والخمسون

في تحقيق اقدار الاتّصالات التي تكون بحَسَب عُروض الكواكب.

قال ولمّا كانت دائرة البروج مقسومة باثنَيْ عشَرَ بُرْجًا ولم يكُن يُوجَد للاثني عشر شيء يعُدّها ممّا له منها جُزء صحيح اعني نِسْبة قائمة إلّا السّتّة مرّتَيْن والاربعة ثلث مرّات والثلثة اربع مرّات والاثنانِ ستّة مرّات أُستُعْمِلَت هذه الاقدار دون غيرها وهي اربعة اشكال سِوَى المُقارنة فمنها المُقابَلة وهي من ستّة بُروج وتُحيط بزاويتَيْن قائمتَيْن وبمائة وثمانين درجة وسَبَبها[1] سَبَبٌ بَيِّنٌ من نفسه في القوّة وبَعْدَه شكل التربيع وهو نصف المقابَلة ويُحيط بالثلاثة ابراج وبزاوية قائمة وبتسعين جُزءًا ثمّ التثليث ويُحيط بأربعة ابراج وبزاوية قائمة وثُلث زاوية وبمائة وعشرين درجة ثمّ التسديس وهو نصف التثليث ويُحيط ببرْجَيْن وبثُلثَيْ زاوية قائمة وبستّين درجة وامّا سَبَبُ[2] المقارَنة فغير مُشاكِل فهذه الاجزاء من فلك البروج هي التي تشترك بعضها مع بعض في الاشكال دون غيرها وتُسمّى البروج التي هذه حالُ بَعْضها عند بَعْضِ البروج المُرْتَبِطة والباقية التي لا ترتبط بعضها مع بعض ولا تشترك في الاشكال هي التي بُعْد ما بينها بُرْج واحد وخمسة ابراج وسبعة ابراج. ولمّا كانت شَعاعات الكواكب عند اشتراكها في الاشكال الاربعة إنّما تجتمع في مَرْكز الارض وتلتقي هُناك صار النَّظَر في عُروضها عند ذلك من الفَضْل ولكن اكثر ما يُحتاج الى النَّظَر في عروضها عند المُقارنة فقط لأنّ الكوكبَيْن اذا كان التقاؤهما التقاء جِسْمانيًّا ولم يكُنْ عَرْضهما معًا في جهة واحدة وبمقدار واحد لم يكُن اقترانهما اقترانًا صحيحًا ولم يستُر الاسفلُ منهما الأعْلَى *(f 131,v) لأنّ اقترانهما اذا كان على الحالة التي ذكرنا يَتمّ بالطول والعرض فإذا لم يكونا في جهة واحدة وبمقدار واحد كان اقترانهما في الطول دون العرض وليس تُسمّى تلك المقارنة بمُجاسَدة صحيحة سِيّما اذا كانا في جِهَتَيْن مختلفتَيْن فإنّه لا يُعَدّ لهما التقاء عند ذلك. فإذا تجاسَدَا بالطول والعرض والجهة لم يَزالا مُقْترِنَيْن حتّى يبعد احدهما عن صاحبه بمقدار نصف جِرْمَيْهما.

---

1) Cod سببها et postea سبب — 2) Cod. سبب

ويُقال ايضاً في الاتّصالات إنّه اذا كانت كواكب ذاهبة الى تسديس او تربيع او مقابلة كواكب أُخَرَ فهي[1] مُتّصِلة بها فإذا ساوتْها في العَدَد فقد تمّ الاتّصال فإذا جاوزَتِ الجفافُ الثّقالَ فهي مُنصَرِفة عن الثّقال الى أن تتّصِل بكواكب أُخَرَ فإن لم تتّصل بغيرها سُمّيَتْ منصرفة. وكذلك انوار الكواكب وقُوّتها في الاتّصالات يُقال انّ قُوّة الشمس في الاتّصالات تقَع على خمس عشرة درجة أمامَها ومثل ذلك خَلفَها وقُوّة القمر تقَع على اثنَتيْ عشرة درجة من أمامه وخَلفه وكذلك قوّة المشتري تقَع على اثنَتيْ عشرة درجة ايضاً أمامه وخلفه وقوّة الزُّهَرة ثمانية اجزاء من امامها وخلفها وقوّة المِرّيخ سبعة اجزاء من امامه وخلفه وقوّة عُطارِدَ كذلك سبعة اجزاء من امامه وخلفه وقوّة زُحَلَ كذلك ايضاً سبعة اجزاء من امامه وخلفه ﴿ وقوّة الاقدار القويّة ﴾ فإنّها هي الاقدار التي ذكرنا في باب عِظَم الأجرام وما تُوتِّر اقطارها من دائرة الفلك سيّما العَلويّة منها وقد بَيَّنّا ذلك بياناً شافياً فيما تقدّم. وقد ذُكِرَ ايضاً أنّ الاجزاء التي بُعْدها عن نُقطتَيِ المُنقَلَبَيْن وهما رأس السَّرَطان ورأس الجَدْي بُعْد واحد في الجهة المتقدِّمة والجهة المتأخِّرة التي تتلو من اجزاء البروج ينظُر بعضها الى بعض وتستوي في القُوّة لأنّ نهار كلّ واحد جُزْء منهما مُساوٍ لنهار *الآخر. ومثال ذلك أنّ عشرة اجزاء من السَّرَطان تساوي f. 132,r.
في القوّة عشرين جُزءًا من الجَوْزاء لأنّ بُعْد هذَيْن الجزءَيْن من اوّل السَّرَطان بُعْد واحد ونهار احدهما مُساوٍ لنهار الآخر وتُسمّى التي تنظُر بعضها الى بعض من هذه الاجزاء مُسْتَوِيَة[2] في القُوّة لهذه العِلّة وكذلك الاجزاء التي بُعْدها عن رأس الجَدْي بعد واحد مُتَساوِيَة[3] ايضاً في القوّة ومثال ذلك كوكب في خمسة اجزاء من القَوْس وكوكب آخر في خمسة وعشرين جزءًا من الجَدْي فهما في هذَيْن البُعْدَيْن متساويانِ في القوّة. وكذلك ايضاً الاجزاء التي بعدها عن إحدَى نقطتَيِ الاعتدالَيْن بُعْد واحد في الجهة المتقدِّمة من البروج والجهة التالية تسمّى الآمِرَة والمُطيعَة ويُقال ايضاً انّها العالِيَة والمُنخَفِضة فالتي تسمَع وتُطيع بعضها لبعض هي المُنخَفِضة والتي تُطاع العالية فالاجزاء التي في نصف الفلك الجنوبيّ وهي من اوّل الميزان الى آخِر الحُوت هي المنخفضة والاجزاء التي هي في نصف الفلك الشماليّ وهي من اوّل الحَمَل الى آخِر السُّنبُلة هي العالية على تلك الاجزاء وذلك أنّ مِقْدار زيادة النهار في هذه الاجزاء الشماليّة هو مقدار نُقصانه في تلك الجَنوبيّة اذا كانت مساوِيَةَ البُعْدَيْن من

1) Cod وهى — 2) Cod المستويا — 3) Cod سدا واحدا متساويا

إحدى هاتين النقطتين ومثال ذلك أنّ عشرين دَرَجة من الحُوت تسمَع وتُطيع لعَشرة اجزاء من الحَمَل لأنّ زيادة نهار عشرة من الحَمَل مثل نُقصان عشرين من الحُوت وقد يُمكن أن تتّفق هذه الاقدار التي ذكرنا في هذَين الصّنفَين فتقَع من احدى المُشاكلات كما يتّفق ويتهيّأ أن يكون اوّل القوس يتّصل بأوّل الدّلو ويشترك معه في الشّكل من التسديس وبُعدهما عن اوّل الجَدْي بعد واحد فيجتمع الأمرَين وكذلك ايضًا اوّل الحُوت يشترك مع اوّل الثور في الشّكل واوّل الحُوت سامع لأوّل الثور فيجتمع الامرَين ايضًا. f. 132,v. *وقد يقع ذلك من التثليث والتربيع والمُقابلة كما قد يكون نصف الثور على تربيع نصف الأسَد ونصف الدّلو على تربيع نصف الثور واوّل الثور على تثليث اوّل السُّنبلة واوّل الجَدْي على تثليث اوّل الثور ورأس السَّرطان على مُقابَلة رأس الجَدْي وبُعد هذه الاجزاء عن نقطة الانقلاب ونقطة الاعتدال بُعد مُتساوٍ وكذلك اوّل الحَمَل يُقابل اوّل الميزان.

وقد تتّصل الكواكب المتحيّرة بالكواكب الثابتة اذا بينهما بُعد تسديس وتثليث وتربيع ومُقابَلة وكذلك ايضًا تُلقي الكواكبُ المتحيّرة والثابتة الشِّعاعَ على دائرة فَلك البروج بأقدار مختلفة تزيد وتنقص بقَدْر اختلاف العُروض فإذا عُرِفَ مقدار ما بين الكوكبَين عُلِم إن كانا على شَكْل من اشكال الاتّصالات. وامّا الكواكب الثابتة فلإبطاء حَرَكتها لا يُعمَل على اتصال المتحيّرة بها ولا بإلقاء شِعاعها على دائرة البروج اذا كان بُعدها عن دائرة البروج بُعدًا واحدًا بهذه الأشكال ولكن يُنظَر الى الاشكال التي تكون لها معها عند الأوتاد والمجاسَدة سيّما مع الشمس وامّا المتحيّرة يُحتاج الى معرفة ابعاد بعضها عن بعض والاقدار التي تُلقي منها الشِّعاع على دائرة البروج بحَسَب عُروضها عند المواليد والتسيير من بعضها الى بعض. وامّا المقابَلة فبيّنٌ أنّها لا تقع على التمام إلّا يكون الكوكبان معًا على دائرة البروج أو يكون عرض كلّ واحد من الكوكبَين مُساويًا للآخر ويكونا مُختلفي الجهتَين وان كان احد الكوكبين على دائرة البروج والآخر مائلًا عنها في العرض فإنّ البُعد الذي بينهما عند ذلك يكون اقلّ من بعد المقابَلة بقَدْر عرض الكوكب وان كان عرض الكوكبين عرضًا واحدًا في جهَة واحدة فإنّ بعد ما بينهما يقع اقلّ من المقابلة بمقدار العَرْضَين جميعًا. f. 133,r. *وأمّا التربيع الذي يقع من سائر الكواكب على دائرة البروج فإنّه ابدًا بحال واحدة لا يزيد ولا ينقص عن تسعين كثُر العَرْض أم قلّ وذلك بَيّنٌ في الكُرَة التي تقع الدّوائر على قُطبَيها. وامّا التسديس فإنّه اذا كان للكوكب عَرْض أُلقِيَ شِعاعُه على دائرة البروج على اقلّ من ستّين جُزءًا من الجزء الذي هو فيه ويُلقى شِعاعُه من

التثليث على اكثر من مائة وعشرين بمثل ما ينقص من التسديس. ﴿ فإذا اردتَّ أن تعلم ﴾ على كَمْ جُزْء¹ يُلقِي الكَوكَبُ شعاعَه من التسديس والتثليث على دائرة البروج اذا كان له عرض فانْقُصْ عرض الكوكب من تسعين واعرِفْ وَتَرَ ما يبقى في جداول الأوتار المُنصَّفة فإنّه يقع ابدًا وَتَرَ الضِّلع الثاني التامّ الذي قد ذكرناه في باب اقطار المُربَّعات فيا تقدّم من هذا الكتاب وفي¹ هذا الباب الذي نحن فيه في هذا المَوْضِع فقط فاحْفَظْه وهو وَتَر الضِّلع الثاني ثمّ اعرف وَتَر عرض الكوكب تامًّا² وذلك بأنْ تأخذ نصف عرضه وتعرف وَتَره المنصَّف وتُضْعِفه فما بلغ فهو وَتَر عرض الكوكب التامّ فاضرِبْه في نفسه فما بلغ فاحفَظه برَسْمه ثمّ خُذْ وَتَر الضِّلع الثاني التامّ الذي حفظتَّ فاضربه في ستّين فما بلغ فزِدْ عليه هذا المضروب في نفسه الذي حفِظته برَسْمه فما بلغ فخُذْ جِذْره فما حصل فخُذْ ما يزيد على ستّين فاضرِبه في مثله فما بلغ فاقسِمْه على وَتَر الضلع الثاني التامّ الذي حفظته فما حصَل بالقِسْمة فانقُصه من ستّين فما بَقِيَ فهو الوَتَر المُعدَّل فاحفَظْه ثمّ خُذْ زيادة الجِذْر على الستّين ايضًا ثانيةً فاضرِبها في وتر الضلع الثاني التامّ المحفوظ فما بلغ فاقسِمْه على الوتر المعدَّل فما حصل فهو حِصّة التقويم فاحفَظها ثمّ خذ وتر عرض الكوكب التامّ المضروب في مثله فانقُصه من ثلثة آلاف وستّمائة التي هي ضَرْب وتر التسديس التامّ في نفسه فما بَقِيَ فخذ جِذْره *فما حصَل الجذر فانقُص منه حِصّة التقويم التي حفِظتَّ f. 133,v. فما بقي فهو الضِّلع الثاني المعدَّل فاعرِفه ثمّ انقُص وتر العرض التامّ المضروب في نفسه ايضًا من ثلثة آلاف وستّمائة ايضًا فما بَقِيَ فاقسِمه على الضلع الثاني المعدَّل فما حصل فهو الوتر الذي تريد فقوِّسه كما تُقوِّس الاوتار التامّة وذلك بأنْ تأخذ نِصفه فتقوِّسه في الجدول فما خرجتِ القوْس أضعَفْتَها فما بلغت القوْس فهو مِقدار تسديس الكوكب في ايّ الجِهَتَيْن كان عرضه فانقُصه من قف فما بقي فهو مقدار تثليث الكوكب فانقُص كلّ واحد من هذَيْن المقدارَيْن من جُزْء الكوكب وزِدْ كلّ واحد منهما ايضًا على جُزْء الكوكب فما بلغ جُزْء الكوكب بعد الزيادة او النُّقْصان فاعرِفه فالمَوْضِع الناقص هو موضع تسديسه وتثليثه الأوّل والموضع الزائد هو موضع التثليث والتسديس الثاني الذي يقَعانِ منه على دائرة البروج إن شاء الله.

1) Cod. و omittit — 2) Cfr pag. ٩٠. adn 1.

الباب الخامس والخمسون

في معرفة مَطالع البروج فيما بين الأوتاد في ارباع الفلك.

قال ولمّا كان الذي يَجب أن يتبَع ما وصَفْنا في اقدار الشّعاع على دائرة البروج هو معرفة مَطالع البروج فيما بين الاوتاد اذا كانت مَطالِعها إنّما عُرِفَتْ في الفَلَك المستقيم وهي مَطالعها في وَتَـد وَسَط السماء ووَتَد الارض في الأقاليم التي هي مَطالعها ومَغاربها عند الأُفقَيْن اللذان هما وتد الطالع ووتـد الغارب من دائرة افق كلّ بَلَد وكان هذا الذي وصَفْنا مختلف الاقدار صار الذي بَقِيَ من نَوْع المطالع هو أن تعلَم مطالع البروج فيما بين هذه الاوتاد في نواحي الفلك لتعلَم في كَمْ زمانَ مُعدّل النهار يكون طُلوع احد البروج في كلّ موْضـع من الفلك وبذلك تعلَم مقدار ما يقَع من ازمـان مُعدّل النهار فيما بين الدرجة المتقدّمة من فلك البروج والدرجة التالية *بأزمان تَمرّ الدرجة المتقدّمة في ذلك المَوْضع. f. 134,r. ومثال ذلك أنّ بُرْج الحَمَل كلّه يطلُع في وَسَط السماء مع كرح من ازمان معدّل النهار ويَمرّ في وتـد الارض ايضاً بمثل ذلك ويطلُع في الإقليم الرابع مع يط يب من ازمان معدّل النهـار ويغرُب في هـذا الاقليم بقَدْر طُلوع الميزان فيه وهو لو لد والذي بين كلّ واحد من هذه الاوتاد والوتد الذي يَليه ستّ ساعات زمانيّة وهي ساعات الرُّبع الواحد من ارباع النهار والليل فما كان من ذلك في الرُّبعَيْن اللّذانِ فوق الارض كانت ساعاته نهاريّة وما كان تحت الارض من الربعيْن الباقِيَيْن كانت ساعاته ليْليّة فإذا مال بُرْج الحمل عن احد هذه الاوتاد اختلفت اقدار مطالعه فزادت على هـذه الاقدار التي ذكرنا او نقَصت منها بحَسَب ما يتّفِق من عدد الساعات الزمانيّة التي تبعَد اوّل الحَمَل عن الوتـد الذي يكون القِياس اليه فنفرِض اوّلاً بُعد اوّل الحَمَل عن وسط السماء الى ناحية المشرق بساعتَيْن زمانيّتَيْن فتصير لذلك مطالع الحمل هنالك اقلّ من مطالعه في وسط السماء بمقدار ب مد التي هي ثُلث ما بين مطالعه في وسط السماء ومطالعه في الإقليم من الأفق المشرقيّ كما أنّ الساعتَيْن اللّتانِ بعدَ بهما عـن وسط السماء ثُلث الستّ الساعات التي بين وسط السماء والطالع واذا كان بعد اوّل الحَمَل عن وسط السماء في هذه الجهة ثلث ساعات زمانيّة كان طُلوعه هنالك اقلّ من طلوعه في الفلك المستقيم بمقدار

د ك وهي نصف ما بين طلوعه في الفلك المستقيم وطلوعه من أُفق الإقليم الى أن ينتهيَ الى الطالع فيكون طلوعه هنالك اقلّ من طلوعه في الفلك المستقيم بمقدار ح ما وذلك هو جميع الاختلاف الذي بينهما في المطالع. ونفرض ايضًا بُعد اوّل الحَمَل عن وسط السماء الى ناحية المغرب بساعتَين *زمانيّتَين f. 134,v. فلأنّ مَغاربه في هذا النِّصف الغَربيّ مثل مطالع الميزان تكون مغاربه في مقدار هذا البعد اكثر من مطالعه في الفلك المستقيم بثُلث هذا الاختلاف وهو ب مد واذا كان بُعده ثلث ساعات في هذه الجهة كان ممرّه هُنالك بأكثر من ممرّه في الفلك المستقيم بمقدار نصف الاختلاف وهو د ك الى ان ينتهي الى افق المغرب فيكون ممرّه وجَوازه هُنالك في غُروبه بأكثر من طُلوعه في الفلك المستقيم بمقدار الاختلاف كلّه وهو ح ما وكذلك اذا كان بُعده عن وَتد الارض الى ما يَلي الطالع كانت سَبيله السبيل التي بين وسَط السماء والطالع واذا كان بُعده عن وتد الارض الى ما يَلي الغارب كان الأمر فيه مثل الأمر الذي كان فيما بين وسط السماء والمغرب. ﴿ فإذا اردتَ أن تعرف مَطالع ﴾ ايّ درجة شِئتَ في ايّ نواحي الفلك اردتَ فأبدأ بمعرفة بُعد الدرجة التي تُريد او الكوكب الذي تُريد عن احد الاوتاد ومعرفة ذلك بأنْ تنظر الى الدرجة التي تُريد او الكوكب الذي تُريد فإنْ لم يكُنْ له عرض فإنّ سبيله سبيل الدرجة التي هو فيها من درج البروج فاعرف ازمان ساعات الدرجة النهاريّة والليليّة من ايّ دَرَج الفلك شِئتَ وهي الدرجة التي يكون فيها الكوكب اوغيرها من درج البروج فإن كان للكوكب عرض فاعرف الدرجة التي تتوسّط السماء معه وازمان ساعاته فوق الارض وتحتها وذلك بأن تُخرج نصف مَكْثه فوق الارض فتأخذ سُدسه فما كان فهو ازمان ساعة فوق الارض وتنقص ذلك من ثلثين فما بَقِيَ فهو ازمان ساعاته تحت الارض[1] على نحو ما بيّنّا في صَدْر الكتاب فتستعمل الدرجة التي تتوسّط السماء معه مكانَ الدرجة التي هو فيها [اذا كان له عرض وتستعمل الدرجة التي هو فيها][2] اذا لم يكُنْ له عرض وكذلك ازمان ساعات *الكوكب مكانَ ازمان ساعات درجته التي f. 135,r. [تتوسّط السماء معه][3] فإن كانت إحدى الدرجتَين ايّهما استعملتَ فوق الارض فخذ بعدها عن جزء وسط السماء بمَطالع الفلك المستقيم فإن كانت تحت الارض فخذ بُعدها عن جزء وتد الارض بمطالع الفلك المستقيم ايضًا وذلك بأنْ تنقص مطالع درجة وسط السماء من مطالع الدرجة التي تستعمل

1) Cod فوق الارض وتحتها — 2) Supplevi Platone duce. — 3) Pro his cod. هو فيها ; sed recte Plato ut recepi.

اذا كانت في ناحية المشرق من وسط السماء وتنقص مطالع تلك الدرجة من مطالع درجة وسط السماء اذا كانت في ناحية المغرب وكذلك تفعل بمطالعها ومطالع جزء وتد الارض في الفلك المستقيم حتى تعرف البعد الذي بين الدرجة التي اردتَّ وبين درجة وسط السماء او وتد الارض بالفلك المستقيم فما حصّل لك من ازمان البعد فاقسِمْه على ازمان الساعات النهاريّة اذا كانت الدرجة المستَعْمَلَة فوق الارض او على ازمان ساعات الليل اذا كانت تحت الارض فما بلغت الساعات فهي بُعْـد الكوكب او الدرجة عن احد الوتدَيْن إمّا وتد وسط السماء وإمّا وتد الارض ومعرفة الكوكب او الدرجة هل هي تحت الارض او فوقهـا على ما أَصِف وذلك بأنْ تنظُر الى الجزء الذي تُريد أن تستعمله من الجُزْءَيْن فإن كان فيما بين درجة الطالع ودرجة الغارب على تَوَالي البروج فإنّ تلك الدرجة تحت الارض وان كان فيما بين درجة الغارب ودرجة الطالع على توالي البروج فهو فوق الارض. وتعلَم ذلك بجهة أُخرَى ايضًا وذلك أن تنظُر الى نصف مكث الكوكب فوق الارض فإن كان اكثر مـن الازمان التي بين درجة وسط السماء والدرجة التي تتوسّط السماء مـع الكوكب في الفلك المستقيم علِمْتَ أنّ الكوكب فوق الارض وإن كان نصف مَكْثه فوق الارض هو الاقلّ علِمْتَ انّه تحت الارض فإذا عرَفتَ بُعْد f. 135,v. الكوكب او الدرجة *التي هو فيها عن وسط السماء او عن وتد الارض كم بقي من الساعات الزمانيّـة واردتَّ ان تعلَم بُعْده عن الطالع او عن الغارب نقَصت تلك الساعات من ستّة فما بَقِيَ فهو بُعْـده عن احد هذَيْن الوَتَدَيْن اعني وتد المشرق او وتد المغرب فكلّما اردتَّ أن تعلَم مطالع ايّ درجة شِئْتَ في المَوْضع الذي تتّفق فيه تلك الدرجة من نواحي الفلك فبَيِّنٌ بما وَصَفْنا انّه بذلك يُعْرَف مقدار ما بين الدرجة المتقدِّمة من فلك البروج والدرجة التي في الجهة التالية لها من ازمان مُعدِّل النهار كما قد يُعلَم مقدار ما بين الدرجتَيْن بمطالع الإقليم ومطالع الفلك المستقيم وذلك هو أن تعلَم في كَمْ[1] زمـانًا من ازمان مُعدِّل النهار تسير الدرجة التاليـة من فلك البروج الى الموضع الذي كانت فيـه الدرجة المتقدِّمة فانظُر فإن كانت الدرجة المتقدِّمة المفروضة فيما بين وسط السماء ووتـد الارض من ناحيـة المشرق فهي في نصف الفلك الشرقيّ وان كانت فيما بين وسط السماء ووتد الارض ممّا يَلِي المغرب فهي في نصف الفلك الغربيّ فإذا كانت في النصف الشرقيّ من الفلك فاعرِف بعدها عن وسط السماء

---

1) Deest in cod

او وتد الارض او الطالع ايّ ذلك شئتَ كم يكون من الساعات الزمانيّة فاحفظها ثمّ انظر الى الدرجة التالية فإن كانت معها في نصف الفلك الشرقيّ فخذ بُعْد ما بين الدرجتَين بمطالع الفلك المستقيم وبُعْد ما بينهما بمطالع الإقليم المحدود فإن استوى العَدَدان فهو بعد الدرجة المتقدّمة عن الدرجة التالية بأزمان مُعدِّل النهار وان اختلفا فانقُص الاقلّ من الاكثر فما بَقِيَ فخذ سُدْسه وهو حصّة الساعة الواحدة من الاختلاف فاضرِبْه في ساعات بُعْد الدرجة المتقدّمة عن بعد الاوتاد ايّها شئتَ أن تجعل القياس اليه اعني إمّا وسط السماء وإمّا وتد الطالع وإمّا وتد *الارض فما بلَغ إن كنت ضرَبْته في ساعات بعْد f. 136,r. الدرجة عن وسط السماء او وتد الارض زِدْتَ ذلك على ازمان المطالع التي حصَلَتْ ممّا بين الدرجتَين بالفلك المستقيم اذا كانت اقلّ من التي بينهما بمطالع الإقليم ونقّصت ذلك منها اذا كانت هي الاكثر وان كنت ضربته في ساعات بعد الدرجة عن الطالع فزِدْ ذلك على الازمان التي بين الدرجتَين بمطالع الاقليم إن كانت هي الاقلّ وانقُصه منها ان كانت هي الاكثر فما بلَغَتْ ازمان مطالع الوتد الذي قِسْتَ اليه بَعْدَ الزيادة عليه او النُّقْصان منه فهو بُعْد ما بين تينك[1] الدرجتَين بمطالع مَوْضع الدرجة المتقدّمة الذي هي فيه من نصف الفلك الشرقيّ. وان كانت الدرجة المفروضة المتقدّمة في[2] نصف الفلَك الغَرْبيّ والدرجة التالية معها ايضاً في هذا النصف فخُذْ ازمان المطالع بينهما في الفلك المستقيم وازمان المطالع التي بين الدرجتَين المُتقابِلتَين لتينك[3] الدرجتَين في ذلك الاقليم وهو مقدار ما بين الدرجتَين بأزمان مغارب الإقليم ثمّ تأْخذ سُدْس الفَضْل الذي بين هذيْن العَدَدَيْن وتضرِبه في ساعات بُعْد الدرجة عن ايّ الوتدَيْن شئتَ إمّا عن وتد الارض وإمّا عن وتد المغرب او عن وتد وَسط السماء ايّ ذلك اردتَ فما بلغ فزِدْه على ازمان المطالع او المغارب التي حصَلَتْ لك من الوتد الذي قِسْتَ اليه إن كانت هي الاقلّ وتنقصه منها إن كانت هي الاكثر على ذلك الرَّسْم المتقدّم اعني إن كان قِياسُك الى وَتَد المغرب زِدتَ ذلك على مغارب ما بين الدرجتَين في الإقليم إن كانت هي الاقلّ ونقّصْتَها منها إن كانت هي الاكثر ممّا بينهما بالفلك المستقيم وان كُنْتَ قِسْتَ الى وتد الارض او وسط السماء زدتَ ذلك على الذي بين الدرجتَين بمطالع الفلك المستقيم ان كانت هي الاقلّ ونقّصْتَه منها ان كانت هي الاكثر فما حصَل فهو بُعْد ما بين الدرجتَين بمغارب المَوْضع *الذي كانت فيه f. 136,v.

1) Cod تلك — 2) Cod من — 3) Cod. لتلك

الدرجة المتقدّمة من الفلك وان كان موضع الدرجة المتقدّمة المفروضة في احد نِصْفَي الفلك والدرجة التالية في النصف الآخر فاعرف ما بين الدرجة المتقدّمة وبين وسط السماء اذا كانت في النصف الغربيّ وان كانت في النصف الشرقيّ فاعرف ما بينها[1] وبين وَتَد الارض بهذا العَمَل الذي وَصَفْتُ لك فما حصل فزِدْ عليه ما بين جُزْء وسط السماء او وتد الارض وبين الدرجة التالية بمَطالع فلك المستقيم فما بلَغ فهو مقْدار ما بين تَيْنِكَ[2] الدرجتَيْن. وإن شِئْتَ أن تعرف ذلك بجهة أُخرَى فاعرِف ساعات بُعْد الدرجة المفروضة المتقدّمة عن الوَتَد كما وَصَفْتُ لك ثمّ انظُر فإن كانت الدرجة المتقدّمة والتالية فيما بين وسط السماء والطالع اوكان الجزء المتقدِّم هُناك والجزء التالي فيما بين الطالع ووتد الارض وذلك أن يكونا جميعًا في النصف الشرقيّ فاضرِب ازمان ساعات الجزء التالي النهاريّة التي هي ازمان ساعات الجزء نفسه في ساعات بُعْد الجزء المتقدّم عن وسط السماء فما بلَغ فانقُصه من الازمان التي بين جزء وسط السماء وبين الجزء التالي بمطالع الفلك المستقيم. وان كان الجزء المتقدّم والجزء التالي في نصف الفلك الغربيّ الذي من وتد الارض الى وسط السماء ممّا[3] يَلِي المغرب فاضرب ازمان [ساعات الجزء التالي الليليّة في][4] ساعات بُعْد الجزء المتقدّم عن وتد الارض فما بلَغ فانقُصه من ازمان المطالع التي بين جزء وتد الارض والجزء التالي في الفلك المستقيم. وان كان الجزء المتقدّم في نصف والجزء التالي في نصف آخر وذلك أن يكون الجزء المتقدّم فيما بين الطالع ووتد الارض والجزء التالي فيما بين وتد الارض والغارب فاضرِب ازمان ساعات الجزء التالي الليليّة المأخوذة بالنَّظير في ساعات بُعْد الدرجة المتقدّمة عن وتد الطالع فما حصَل فانقُصه من ازمان المطالع التي بين الجزء الطالع f. 137,r. *والجزء التالي بمطالع الإقليم. وان كان الجزء المتقدّم فيما بين المغرب ووسط السماء والجزء التالي فيما بين وسط السماء والطالع وذلك أن يكون في نِصْفَيْن مختلِفَيْن فاضرِب ازمان ساعات الجزء التالي النهاريّة في ساعات بُعْد الجزء المتقدّم عن وتد المغرب فما بلَغ فانقُصه من ازمان المطالع التي بين الدرجة التي تُقابِل درجة الغارب والتي هي تقابل الدرجة التالية في الإقليم المحدود فما بَقِيَ من ايّ الأعداد اتّفَقَ فهو[5] بعد ما بين الدرجتَيْن بأزمان مطالع الدرجة الأُولَى او مَغارِبها. وكذلك يُعلَم ايضًا بالعَكْس مُنْذُ كم زمانًا من ازمان مُعَدِّل النهار فارَقَ الجزءُ المتقدِّمُ موضعَ الجزء التالي. واكثر ما

1) Cod. بينهما — 2) Cod. تلك — 3) Cod. ما — 4) Supplevi, Platone duce. — 5) Cod. وهى

يُحتاج الى معرفة هذه الأقدار في المواليد في تَسْيِير الأدِلَّاء في مواضعها وهو الذي ذَكَره بطليوس في كتاب الاربع مقالات التي وضعها في تَقْدِمة المعرفة بالكائنات من قِبَل عِلم النُّجوم وعلى مثل هذا تُسيِّر الهَيلاجات للأعمار.

الباب السادس والخمسون

في عَمَل آلة بسيطة وقائمة يُعرَف بكلّ واحدة منها ما يمضي من النهار من ساعة زمانيّة في كلّ بَلَد وتُدعَى بالرُّخامة ايضاً.

قال اذا اردتَّ أن تعلَم ما يمضي من النهار من الساعات الزمانيّة من وقت طُلوع الشمس الى غُروبها بالآلة البسيطة من قِبَل سَطح ظِلّ الشمس فاتّخذ رُخامة او صفيحة نُحاس مستوية السَّطح سَلِسَة الوَجه بأيّ قَدْر شِئتَ واحسن ما تتَّخذ أن يكون العَرْض مثل ثُلثَي الطُّول وتعلِم على مِقْدار ثُلثَي العرض في نصف الطول نُقطة وتتّخذها مَرْكزًا وتُدير عليها دائرة بأيّ قَدْر شِئتَ ثمّ تُرَبِّع الدائرة بخطَّين يتقاطَعانِ على مركزها على زوايا قائمة ويقسِمانِ الدائرة ارباعاً متساوية ثمّ جزِّئ كلّ ربع بتسعين جُزْءا تَجزِئةً صحيحةً على تفاضُل درجة او اكثر بحَسَب ما يتهيّأ لك ويُمكِن في سَعَة الدائرة وضِيقها *ثمّ اعرِف ظِلّ اوّل السَّرَطان ورأس الجَدْي لساعة ولساعتَيْن ولثلث ولاربع ولخمس ولستّ 137,7. ساعات زمانيّة وسَمْت الظلّ في كلّ ساعة منها من دائرة الأُفق بالجهات التي[1] تقدَّمتْ لك في صَدر الكتاب في باب معرفة سَمْت الظِّلّ والارتفاع في اجزاء البروج في كلّ بَلَد وذلك بأنْ تعرف ارتفاع كلّ ساعة من هذه الساعات ثمّ تعرِف به ظِلّه وسَمْتَه على الرَّسم المتقدِّم في ايّ بلد شِئتَ ثمّ اتّخذ مِسطَرة مُسْتَوِيَة الحُروف ويكون أحد سُطوحها مقسوماً بأقسام مستوية كم شِئتَ بَعْدَ أن تكون مثل عَدَد ظِلّ رأس الجَدْي او اكثر منه ثمّ اجعَل النُّقطة الأُولَى التي منها بدأتَ من حَرْف المِسْطَرة على نقطة مَرْكز الدائرة وأقِرّ حَرْف المِسطرة على سَمْت ظلّ ساعة واحدة من ساعات الجَدْي الى الجهة الواسعة من الرُّخامة واجعَل ابتداء عدد السمت من نقطة المشرق في مُحيط الدائرة ثمّ تعُدّ من

1) Deest in cod.

اجزاء المسطرة من نقطة المركز بقَدْر ظِلّ الساعة الواحدة وتَرْسُم عليه مع حرف المسطرة نقطة تكون علامة لظلّ[1] ساعة ثمّ تفعَل مثل ذلك لظـلّ ساعتَيْن ومَسْت ساعتَيْن وثلث واربـع وخمس الى ان تنتهِيَ الى ستّ ساعات فترسُم مَوْقِع الظلّ فيها على الخطّ[2] الذي يقطَع بين الشَّمال والجَنوب الى الناحية الواسعة وهو خطّ نِصْف النّهار ثمّ تُدير المِسْطَرة على الرُّبع الآخر الذي يَلي خطّ نصف النهار فتفعَل فيه كما فعلْتَ في الرُّبع الذي قَبْلَه حتّى يقَع ظِلّ ساعة وساعتَيْن وثلث واربع وخمس عـن جَنْبَيْ خطّ نصف النهار من ناحية السَّعَة من الرُّخامة في جِهة المشرِق والمغرِب لأوّل الجَدْي وترسُم على ظلّ كلّ ساعة نقطة ثمّ تفعَل بسَمْت ساعات رأس السَّرَطان مثل ذلك وتجعَل ظلّها في الجهة الأُخرَى الضَّيِّقة[3] f. 138r من الرُّخامة كما فعَلتَ بساعات *الجَدْي عن جَنْبَيْ خطّ نصف النهار حتّى يقَع ظلّ آخِرِ الساعة السادسة على خطّ نصف النهار. ومعلوم أنّ السمت اذا كان شَماليّاً كان الى ما يَلِي الناحية الضَّيِّقة[4] من الرُّخامة من خطّ ما بين المشرِق والمغرِب واذا كان جَنوبيّاً كان الى ناحية السَّعَة من هذا الخطّ ثمّ تَصِل ما بين النُّقَط المرسومة للساعات التي لرأس السَّرَطان ورأس الجَدْي بخُطوط على استقامة تخرُج من نقطة الساعة الواحدة من ساعات السَّرَطان الى نقطة الساعة الواحدة من ساعات الجَدْي وكذلك من نقطة ساعتَيْن الى نقطة ساعتَيْن الى تمام الخمس الساعات التي عن جَنْبَيْ خطّ نصف النهار. وكذلك ايضاً تصِل بين نُقَط ساعات الجَدْي كلّها بعضها ببعض وبين نُقَط ساعات السَّرَطان بخُطوط مُتَعرِّضة في الرُّخامة تنتهي من كلّ الجهتَيْن من نقطة الساعة الواحدة الى السادسة المرسومة على خـطّ نصف النهار وليكُنْ مَوْضِع الظلّ مَجازًا معلوماً من الرُّخامـة لا يُتجاوَز. ثمّ تُقيم في مَرْكَز الدائرة التي في الرخامة مُورِيًا من نُحاس او حَديد مُدَوَّرًا مَخْرُوطًا في الشِّهْر[5] محدود الرأس وتجعَل ما يظهَر منـه فوق سَطح الرُّخامة اثنَيْ عَشَرَ جُزْءًا مـن اجزاء مِسْطَرَتك التي اخَذْتَ بها اقدار الظلّ وتقرِّر هـذا المُورِيَ بالمِدْوار في نواحي الدائرة الى طَرَفه المحدَّد لتعلَم صِحّة قِيامه على المَرْكَز وتجعَل مَوْضِع الثَّقْب الذي تثقُبه للموري في موضع المركز نافذًا الى الجانب الآخر من الرُّخامـة ليشتَدّ طَرَف الموري الذي يدخُل في الثَّقْب من الجانب الآخر شدًّا مُحكَمًا لا يقلَق به ولا يزول معه ثمّ تجعَل ناحية السَّعَة من الرُّخامة الناحية الشَّماليّة منها والناحية الضَّيِّقة[6] الناحية الجَنوبيّة فتقَع نقطة الشمال على خطّ نصف النهار

---

1) Cod. لكل — 2) Deest in cod. — 3) Cod. الصيقه — 4) Cod. الصيقة — 5) Vocales in cod. — 6) Cod. الصيقه

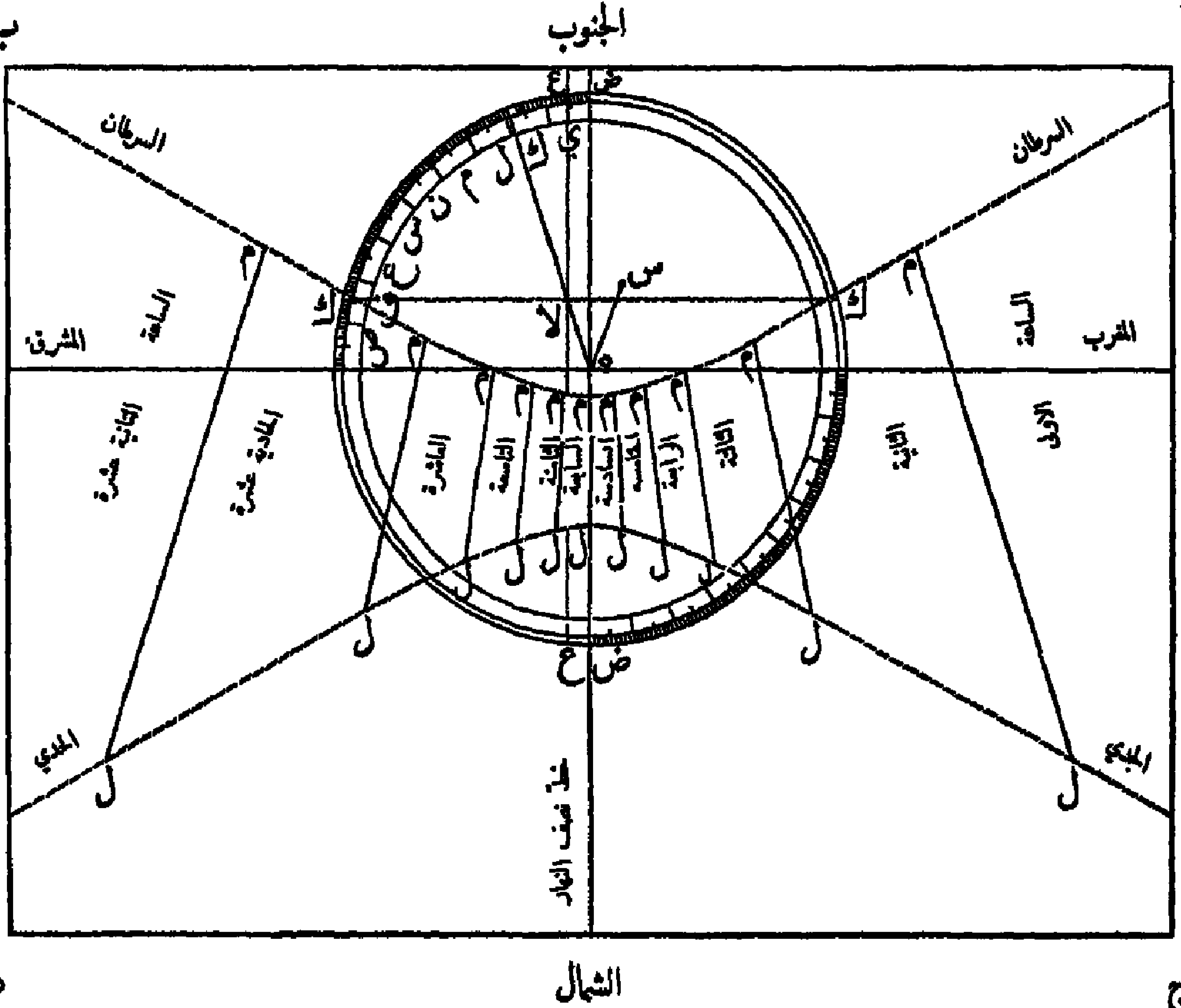
بما يَلِي السمة ونقطة الجنوب على خطّ نصف النهار بما يلي الناحية الضَّيِّقة[1] وتقع نقطة المشرق ونقطة المغرب * على مَوْضعها من الخطّ الذي يُربّع خطّ نصف النهار وهو خطّ ما بين المشرق والمغرب f. 138,v. وتبتدئ بالساعات من ناحية المغرب في سَمْة الرخامة فتكتب الساعة الأولى والثانية والثالثة تحت كلّ نُقطة من نُقَط ساعات الجَدْي الى تمام الحادية عشرة ولا يتهيّأ أن تعرف بالرُّخامة اكثر ممّا بين ساعة ماضية من النهار الى تمام إحدَى عشرة ساعة لامتداد الظِلّ وطوله في طرَفَي النهار وإنّه يحتاج الى آلة عظيمة يقع عليها سَطح الظِلّ. وإن شئتَ أن تقسم فيما بين الساعات أنصافاً وأثلاثاً واكثر واقلّ فتعلّمْ سمت كلّ كَسْر يقع بين تلك الساعات وظلّه فترسمه على حَسَب ما تُريد فإنّ ذلك غير مُتَعَذِّر. ﴿ فإذا فرغتَ من عَمَل الرُّخامة ﴾ فاعمِدْ الى موضع ظاهر الأُفُق مُنْذُ ساعة من النهار الى تمام إحدَى عشرة ساعة فأَدِرْ فيه دائرة وتعرِف فيها خطّ نصف النهار على الجهة المذكورة في صَدْر هذا الكتاب ثمّ اجعَل خطّ نصف النهار المرسوم في الرُّخامة على سَطح خطّ نصف النهار الذي عرّفته بالدائرة مُنطَبِقاً عليه غيرَ مائل ولا مُنْحرِف ليكون سَمْت الجنوب من الرُّخامة وهو الناحية الضَّيِّقة[1] مُوَاجِهاً للجنوب من الخطّ على سَمْته فتصير لذلك الناحية الشّماليّة الواسعة على سَمْت خطّ نصف النهار بما يلي الشّمال وليكن سَطح الرُّخامة الأعلَى مُوازياً بسَطح الأُفق مَوْزوناً بالشّاقول غيرَ مائل الى جهة من الجهات فمن مَوْقِع طَرَف ظِلّ المُوري على خطوط الساعات يُعلَم ما مضَى من النهار من الساعات الزمانيّة في كلّ بَلَد عَرْضه مثل العرض الذي عمِلتَ عليه الرُّخامة. ﴿ وقد يُمكِن أن تقوّم ﴾ نَصْب الرُّخامة بجهة أُخرَى وذلك بأنْ تعرف الارتفاع الذي لا مَيْلَ لسَمْته على الجهة التي شرَحتُ * لك في صَدْر الكتاب ثمّ f. 130,r. ترْصُد الارتفاع حتّى اذا صار على قَدْر الارتفاع الذي عمِلتَ [عليه][2] أدَرْتَ الرُّخامة حتّى يقع ظِلّ المُوري على خطّ ما بين المشرق والمغرب واذا استوى ذلك فقد استوى نَصْب الرخامة بَعْدَ أن يكون وَجْهها مَوْزوناً غير مائل. فإن شئتَ أن تعرِف ارتفاع ساعة او ساعتَيْن او ثلث فإذا عرَفْته بالحِساب رَصَدْتَ الظِلّ فإذا صار على مثل ذلك الارتفاع الذي اردتَ أدَرْتَ الرُّخامة حتّى يقع ظِلّ الموري على خطّ الساعة التي عرّفت الارتفاع فيها ويتهيّأ ايضاً أن تعرِف سَمْت ذلك الارتفاع الذي تُريد فترصُد الارتفاع فإذا صار مِثْل الارتفاع الذي عرَفْتَ سَمْته أدَرْتَ الرُّخامة حتّى يقع ظلّ الموري

1) Cod. الصيقه — 2) Ex coniectura.

على مِقْدار سمت ذلك الارتفاع من الدائرة المرسومة فإن لم يبلغ الظِّلُّ مُحيط الدائرة شدَدتَّ في أصل الموري خيطاً رفيقاً ومدَدْته على مقدار السمت من حَدّ المشرق او المغرب في الجهة التي يكون فيها وَقتَ الرَّصد ثمّ تُدير الرخامة حتّى يقع وسط ظلّ الموري على ذلك الخيط فتستوي الرخامة ويقع خطّ الساعة السادسة مُوازيًا لخطّ نصف النهار على سمته إن شاء الله. ﴿ وإن اردتَّ أن تعرِف سَمْت مَكّةَ ﴾ الذي هو سمت القِبْلة للصَّلاة من هذا الباب فتُخرِج عليه خطّاً من مَرْكَز الدائرة فيكون ذلك الخطّ هو سمت القِبْلة في ذلك البَلَد فاعرِف عَرْض البَلَد الذي انت فيه وعَرْض مَكّةَ واعرِف جِهة مكّة المحروسة من ذلك البلد في الشّمال كان منها او في الجَنوب واعرف طول مَكّة وطول المدينة فانقُص اقلّهما من اكثرهما حتّى تعرِف مِقْدار ما بَيْنهما في الطول وأَيْنَ مَوْضع مَكّة من تلك المدينة فيما يَلي المشرِق هو او فيما يلي المغرِب وذلك أنّه اذا كان طول مكّة اكثر من طول المدينة المرسوم في جداول عُروض المُدُن واطوالها فإنّ مكّة شَرْقيّ المدينة وان كان اقلّ فإنّ مكّة f. 139,v. *غَرْبيّ المدينة ثمّ ضَعْ طَرَف المِسْطَرة على عَدَد العرض الذي بينهما وأَبدأْ به من خطّ المشرق الى الجهة التي فيها مكّة في العرض وكذلك من خطّ المغرب الى تلك الجهة في مُحيط الدائرة حتى يجوز حَرْف المِسْطَرة على مثل العرض الذي بينهما وخُطّ مع حَرْف المِسْطرة خطّاً يَصِل بين العَلامة الشرقيّة والغربيّة وخُذْ ايضاً فَضْل ما بينهما في الطول فعُدّ مثله في مُحيط الدائرة من خطّ نصف النهار الى الناحية التي فيها مَكّة في الطول ممّا يَلي الجَنوب من مُحيط الدائرة وعُدّ مثله ايضاً في مُحيطها الذي يَلي الشمال وضَعْ حَرْف المِسْطرة على العَلامتَيْن وتَخُطّ مع حرفها خطّاً مستقيماً فحَيْث تَقاطَع هذانِ الخطّانِ فهو موضع مكّة في سمتها من ذلك البَلَد فضَعْ حرف المسطرة على مركز الدائرة وعلى موضع التقاطُع وخُطّ عليه خطّاً مستقيماً تُنفِذه في الرُّخامة الى ما يَلي مُحيط الدائرة الجَنوبيّ فذلك الخطّ هو سَمْت القِبْلة في ذلك البَلَد. ﴿ وإن اردتَّ أن تعلَم مِقْدار سمت القِبْلة ﴾ حِسابًا فخُذْ وَتَر ما بين البَلَدَيْن في الطول ووَتَر ما بينهما في العرض فاضرِب كلّ واحد منهما في نفسه واجمَعْهما وخُذْ جِذْر ما اجتمع فما خرَج فهو قُطر المُثلَّث الذي يُوتِّر الزاوية القائمة وهو بُعد ما بين مركز الدائرة وموضع التقاطُع الحادث من تقاطُع خَطَّيِ الطول والعرض في مُحيط الدائرة فاحفَظه ثمّ عُدْ الى وَتَر ما بين البلدَيْن في العرض فاضرِبه في نصف القُطر واقسِمه على قُطر المثلَّثة فما بلَغ فقَوِّسه فما بلَغَتِ القوس فهو سَمت مَكّة فعُدّ مثله في مُحيط الدائرة من نُقطة سمت المشرِق او المغرِب بحَسَب موضع مَكّة من

ذلك البَلَد في الطُّول الى ناحية مكّة التي هي فيها في العرض فحيث بلغ فتعلّمْ عليه عَلامة في مُحيط الدائرة وأَخرِجْ خَطًّا مستقيماً من مَرْكَز الدائرة الى تلك العَلامة فذلك الخطّ هو سَمْت مكّة من ذلك البَلَد.[1]

f. 140,r.



وعلى نحو قِسْمة هذَيْن الرُّبْعَيْن تقسِم الرُّبْعَيْن الباقِيَيْن[2] ان شاء الله

قال تتَّخِذ رُخامة واسعة مُرَبَّعة مُسْتَطِيلة وترسُم على اطرافها ا ب ج د وتتّخِذ في ثُلُثَيْ f. 140,v. عَرْضها ووَسَط طُولها مَرْكَزًا عليه عَلامة ه وتُدير عليه دائرة وتُرِّبها بخطَّيْن يتقاطَعانِ على زَوايا قائمة وتُنفِذهما الى اطراف الرُّخامة وتجعَل الخطّ الواحد الأطوَل الذي يمتدّ في طول الرخامة خطّ ما بين

---

1) Cod. addit وصورة الرخامه هو (sic) مصور (sic) في الوجه الاخر — 2) Cod. الباقيه

المشرق والمغرب والخطّ الأصغر الذي يمتدّ في عرض الرخامة خطّ ما بين الشمال والجنوب وترسم عليه خطّ نصف النهار وترسم على اطراف الخطوط جهات الأفق وتجعل ابتداء السّمت في محيط الدائرة نُقطتَي المشرق والمغرب من الخطّ الأطول فما كان منه جنوبيًّا عددناه الى جهة الشمال وما كان منه شماليًّا عددناه الى جهة الجنوب بعد أن نقسم كلّ ربع من الدائرة بتسعين جزءًا[1] بسواد او بحمرة لكيلا يؤثّر في وجه الرخامة أثرًا باقيًا وكذلك الدائرة ايضًا فأمّا قطري الدائرة وهما الخطّان المذكوران فإنّا نخطّهما بحفر يبقى أثره في سطح الرخامة وترسم على كلّ سمت من سموت ساعات السّرطان علامة م وعلى سمت كلّ ساعة من ساعات الجدي علامة ل وعلى موضع ظلّ كلّ ساعة ما يُعلم به عددها ونبتدئ به من ناحية المغرب ونصل بين النقط في طول الرخامة وعرضها الخطوط بين شكل الساعات وظلّها فيها ونجعل مكّة في ناحية المشرق والجنوب وترسم على القوس التي بينها في العرض م ك ونأخذ بقدرها من جانب المغرب ونُخرج على علامتي ك [1] خطًّا موازيًا لخطّ المشرق والمغرب وترسم على قوس ما بينهما [2] ن س وعلى موضع تقاطع الخطّين لا ونُخرج [3] خطّ ه لا ع وهو سمت مكّة ونجعل طول المُوري من علامة ه [4] وهو خطّ ه س الظاهر ونجعله قائمًا على مركز ه وذلك ما أردنا أن نبيّن. وقد جعلنا جداول لسمت ساعات الجدي والسّرطان وظلّها وارتفاعها حيث f. 144.r. يكون العرض لو درجة. وأمّا عمل الرخامة القائمة التي يُوليه سطحها القائم جهة الجنوب فإنّه على هذا العمل في السّمت وإنّما تتغيّر الأظلال فقط على جهة ما وصفنا في معرفة الظلّ القائم فإذا فرغت من الرخامة على اقدار الظلّ القائم ثمّ جعلت وجه الرخامة قائمًا على خطّ المشرق والمغرب صار وجه الرخامة نحو الجنوب معترضًا فيما بين المشرق والمغرب وتكون ناحية السّمة الى ما يلي الارض والناحية الضيّقة الى ما يلي الماء ومعلوم انّ الظلّ الأطول في هذه الرخامة في رأس السّرطان وأقصره في رأس الجدي وليكن المُوري ايضًا اثني عشر جزءًا[1] من اجزاء المسطرة التي اليها قياس الظلّ فمن موقع طرف الظلّ على خطوط الساعات تعلم كلّ ما يمضي من النهار من الساعات الزمانيّة وقد تُعرف الساعات بأنحاء كثيرة وآلات مختلفة وهاتان الآلتان أصحّ ما عملت به [5] وأسلمه [6] في المعرفة إن شاء الله.

1) Cod. م ك — 2) Plura hoc loco in cod et Platone desiderantur. — 3) Cod addit على — 4) Cod. ه س — 5) Cod. بها — 6) Vel أسهله; cod اسلمه. Totus hic locus apud Plat deest.

الباب السابع والخمسون

في خَتْم الكتاب وصَنْعة البَيْضَة واللِّبْنَة والمِضادة للرَّصد.

قال أمّا ما ذكَرْنا ورسَمْنا في كتابنا من علَل الأشياء ومَخارِج أصول الحِساب الجاري على طريق البُرْهان الهَنْدَسيّ فهو على حالة لا تتغيّر ولا يعترِض فيه الشكّ في حال من الأحوال في سائر الدُّهور وأمّا ما كان الوُقوف عليه بالقِياسات والأرْصاد والمِحَن والاعتِبارات فقد يُمكن أن يُستَدْرَك فيه الزيادة والنُّقْصان فما كان منه من قِبَل الوُقوف على حقيقة الشيء بعَيْنها والتقصير عن ذلك فإنّه اذا قُسِم على الزمان الطويل قلّ ذلك الذي يعرِض فيه وإن كان محسوساً وما قُسِم على زمان قصير كثر وإن كان قليلًا وامّا ما وقَع الخَطَأ فيه من قِبَل الآلة في قِسْمتها *ونَصْبها وتَقْويمها فإنّه إن امْتُحِنَ بتلك f. 141,v. الآلة بعَيْنها وهي[1] على الحالة الأولَى كان الخطأ واحدًا في الوَقْتَيْن وان كان الخَطَأ من قِبَل القِسْمة فقط قد يُمكِن أن يُصَحَّح نَصْبُها وتقويمها إن يُغَيَّر ويبقَى الخطأ بحاله من قِبَل القِسْمة فإذا رُصِدَ بغيرها ظهَر الاختلاف. وقد يمكِن أن تتغير على طُول الزمان عن حال ما هي عليه في الاتّساع والانضِمام والاعوجاج وما شاكَلَه في ذلك فإنّ الذي يقَع من قِبَل ذلك من الخَطَأ ينبغي أن يَزيد وينقُص بحَسَب القِلّة والكَثْرة فإذا قِيسَ بعد ذلك بقِياس صحيح لا شكّ فيه فلا بُدّ أن يجتمع فيه من بَعْد في مثل تلك المُدّة التي بين الوَقْتَيْن مثل ذلك الخَطَأ الأوّل إن كان جاريًا على رَسْم واحد لا يتغيّر عنه وإنّما تصِحّ الأشياء التي هذه سبيلها اذا كان القياس بآلَتَيْن مُتْقَنَتَيْن في سائر أمورهما او بآلة واحدة صحيحة لم تتغيَّر عن الحالة الأولَى في شيء من الاشياء وإنّ[2] الذي يكون فيها من تقصير الانسان في طَبيعته عن بُلوغ حَقائق الاشياء في الأفعال كما بلَغَها في القُوّة يكون[3] يسيرا غير محسوس عند الاجتهاد والتحرُّز ولاسِيَّما في المُدَد الطِّوال وقد يُعين الطَّبْع وتُسعِد الهِمّة وصِدْق النَّظَر واعمال الفِكْر والصَّبْر على الاشياء وإن عسُر إدْراكها وقد يَعُوق عن كثير من ذلك قِلّة الصبر ومَحبّة الفَخْر والحَظْوة عند مُلوك

1) Cod وهو — 2) Cod. ولان — 3) Cod ويكون

الناس بإدراك ما لا يُمكِن ادراكه على الحقيقة في سُرعة او ادراك ما ليس في طَبيعَتِـه أن يُدرِكه احد. واذ قد انتهَينا في هذا الكتاب الى هذا الموضع فوصَفنا الآلة التي هَيئتها على هَيئة الفلك وتُسَمَّى البَيضَة والآلتَين الموصوفتَين للرّصَد إن شاء الله. *f. 142,r.* صَنعَة الآلة التي على هَيئة الفلك المرسوم عليها كواكب الأثبتر وتُدعى البَيضة. قال نتّخذ كُرة من نُحاس مُحكَمة الاستدارة[1] صحيحة من كلّ جهة سَلِسَة السَّطح مخروطة في الشَهر[2] بأيّ عِظَم شِئتَ ونتعلّم فيها قُطبَين مُتقابلَين على قطرها ونقسِم ما بين القطبَين على ظَهـر الكُرة بنِصفَين ونُدير على احدهما دائرة تقطَع الكُرة بنصفين ونقسِمها ارباعًا متساوية وننقّط على كلّ رُبع نقطة ونتّخذ احدى النُقَط مَركَزًا ونُدير عليه دائرة بقَدر الدائرة الأُولى تجـوز على قُطبَي الكُرة الاوّلَين وتقطَـع الدائرة الأُولَى بنِصفَين مُتقابلَين ونقسِم احـد ارباع الدائرة الأُولَى بتسعين ونأخُذ منه بقَدر المَيل كلّه وهو ثلثة وعشرون جُزءًا وخمس وثلثون دقيقة ونأخُذ بالمِدوار مثل عَـدَد الاجزاء من اجزاء الرُبع ونضَع احد طَرَفَيـه على احد القُطبَين ونُدير الطَرَف الآخر الى الدائرة الثانية التي قُطبها احدى النُقَط فنتعلّم عليه نُقطة وكذلك نعمَل بالقُطب الآخر ونجعَل طَرَف المِدوار الى خِلاف الجِهة الأُولَى لتُقابِل إحدَى هاتَين النقطتَين الأُخرَى على قُطر الدائرة ايضًا ونتّخذ إحداهما قطبًا ونُدير عليها دائرة في منتصَف هاتَين النقطتَين فتكون قـد خطَطنا دائرتَين تتقاطَعانِ على نقطتَين مُتقابلتَين ونجعَل إحدَى الدائرتَين دائرة[3] مُعدِّل النهار والأُخرَى دائرة فلك البروج ومعلوم انّ دائرة فلك البروج يقَع قُطبها تحت قطب مُعدِّل النهار الى ناحية الشَّمال وتكون الدائرة التي تجوز على الاقطاب دائرة السَّرَطان والجَدي والنقطة التي من دائرة فلك البروج فوق مُعدِّل النهار هي نُقطـة رأس السَّرَطان والنقطة التي تحت فلك معدّل النهار هي نقطة رأس الجَدي والنقطتانِ اللّتان تتقاطَـع عليها دائرة فلك البروج ودائرة معدّل النهار إحداهما نقطة رأس الحَمَل *f. 142,v.* والأُخرَى نقطة رأس المِيزَان ونرسُم البروج على تَواليها ونجعَل كلّ رُبع ثلثة ابراج بقِسمة مستوية كلّ بُرج بستّـة ابيات في كلّ بيت خمسة اجزاء ونرسُم على الابيات جُمَل العَدَد بحساب الجُمَّل الى تمام ثلثين جُزءًا ونُتِمّ قِسمة دائرة مُعدِّل النهار بثلثمائة وستّين جُزءًا تقَع فيهـا اثنان وسبعون بَيتًا ونرسُم في كلّ بيْت عَـدَده بحُروف الجُمَّل الى تمام ثلثمائة وستّين جزءًا ونجعَل اوّل الرَّسم من النقطة التي تقطَع رأس الحَمَل ليكون تمـام

---

1) Cod الاستداه — 2) Vocalis in cod — 3) Cod. دايرى

الثلثمائة والستّين عند اوّل هذه النقطة ايضًا وهي آخر البُرج الثاني عشر منه ونرسم مواضع الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر كلّها او ما شئنا منها على نحو ما أَصِف تأخذ من دائرة مُعدّل النهار بالمِدْوار بقدر عرض الكوكب ثمّ نضع احد طَرَفَي المِدْوار على الجزء الذي فيه الكوكب ونُدير الطَّرَف الآخر الى جهة العرض فنخطّ خطًّا خفيًّا غير باقي الأثر في الكُرة ثمّ نتّخذ مِدوارًا آخر تفريج بين رأسيه[1] بقدر ربع الدائرة التي تدور على الكُرة ونضع احد طَرَفيه على تربيع جزء الكوكب من دائرة البروج وذلك على بُعد تسعين جزءًا عن درجة الكوكب فيقع الطَّرَف الآخر ضرورةً على الجزء الذي فيه الكوكب ثمّ نُديره الى جهة الخطّ الذي خطَطْنا بالمِدْوار الآخر للعرض فحيث تقاطعَ الخطّان فهو مركز الكوكب فنرسمه هنالك الى أن نفرغ من جميع ما نُريده منها على هذا العمل بحسب موضع كلّ واحد منها في الطول والعرض بعدَ أن نكون قد أجزنا على كلّ برج دائرةً تدور عليه وعلى قُطبَي فلك البروج إن شئنا ليكون أبيَن لطُلوع البروج فتكون اثنتا عشرة دائرة على ظهر الكُرة تجوز على قطبي فلك البروج وتفصل بين البروج ثمّ تتّخذ[2] حلقة من نحاس قائمة السُّطوح صحيحة الاستدارة والحروف
f. 143 r. يكون سَمْكها بقدر عرض الإبهام وثخنها مقدار ما *تحتاج الى قوّته لكيلا تضطرب ونتّخذ مثلها ايضًا حلقة أخرى على هذا الرسم تضرب باطنها بمِدْوار باطن تلك وظاهرها بمدوار ظاهرها وتبردها حتّى تستوي من كلّ جهة وتصحّ استدارتها وتجعل سَعَة كل واحدة من هاتين الحلقتين مقدار قطر الكُرة ليكون دَوْر الكُرة في داخل هاتين الحلقتين مقدار قطر الكُرة غاصًّا فيها وتتّخذ حلقتين أخريين[3] تجعل سَمْك إحداهما ثلث سَمْك إحدى الحلقتين والأخرى مثل ثلثي السَّمْك لكي اذا وقعت احدى الحلقتين الصُّغرى منها في الكُبرى كانتا مثل حلقة واحدة من الحلقتين وذلك أن تضرب باطن الصُّغرى بمدوار باطن الحلقتين وظاهرها كما ينبغي ونضرب باطن الكُبرى بمدوار ظاهر الصُّغرى وظاهرها بمدوار ظاهر الحلقتين وتتّخذ ايضًا حلقة أخرى خامسة تضرب باطنها بمدوار ظاهر الحلَق العظام التي ذكرنا آنفًا وظاهرها كما ينبغي ليكون مَدار هذه الحلَق في باطن هذه الحلقة غاصًّا فيها من غير قلَق في احدى هذه الحلَق ولا اضطراب وتكون مستوية السُّطوح ثمّ تتّخذ إحدى الحلقتين الأوّلتين حلقة الأفق وتقسمها وسائر الحلَق الباقية ارباعًا متساوية وتقسم كلّ ربع ثمانية عشر بيتًا وكلّ بيت

---

1) Cod راسه — 2) Mutationem personae ut in cod servavi — 3) Cod. اخراتين

منها خمسة اجزاء ليقع في كلّ رُبع تسعون جزءًا وتكتُب في البيوت بحروف الجُمَّل ١٠ وجب لها وتتّخذ ابتداء العِدّة من احد الارباع الى تمام التسعين من الجانبين وكذلك تقسم الرُبع الذي يُقابِله وتكتُبه بحروف الجُمَّل ايضاً لتلتقي التسعين في اربعة مواضع من الحلقة في موضعين منها ثابتين[1] عند نهاية كلّ ربع وتكتُب على احد الموضعين الذي تلتقي فيه التسعون نقطة الشمال وعلى الموضع الذي يُقابِله نقطة الجنوب وتفرض في الحَلقة الصُغرى علامة *f. 143,v.* على احد ارباعها وتجعله قُطب الشّمال والذي يُقابِله على نصف الحلقة قطب الجنوب وتثقب هذه الحلقة على هذين الموضعين المتقابلين ثقبًا في وسط عَرضها وسَمْكها وكذلك تثقب قُطبي فلك مُعدّل النهار في الكرة وتُثبت الكرة في هذه الحلقة الصُغرى في هذين الموضعين ونسمرها[2] بمِسمارين مبرودين مع ظاهر الحلقة ليكون مدار الكرة على قطبي معدّل النهار وهما هاذان القطبان ثمّ تركّب عليه الحلقة التي تكون هذه في باطنها بعد أن تقسمها بثلثمائة وستّين جزءًا واثنين وسبعين بيتًا ونكتُب عليها بحروف الجُمَّل كما كتبنا قبلُ إلّا أنّ الكتابة التي تقع في البيوت تكون نافذة الى طرف الحلقة والتي تقع في دائرة الأفق تكون الى مقدار ثُلثيها ونجعل الكتاب على ذلك الرسم المتقدِّم لتلتقي التسعون في موضعين متقابلين في كلّ موضع مرّتين ثمّ نحيّز من الموضع الذي ابتُدئ منه بالعدد الى ما يلي اسفل الحلقة حيزًا غائصًا في هذه الحلقة الى مقدار نصف سمكها ونجعل مقدار الفرض بقدر غلظ حلقة الأفق ويكون هذا الفرض من ظاهر هذه الحلقة وكذلك نفرض في الموضع الذي يُقابله مثل هذا الفرض ايضاً ثمّ نفرض في حلقة الافق في باطنها فرضًا بقدار سمك الفرض الذي في الحلقة الأخرى ومقدار سمك الحلقة الصُغرى ونجعل الفرض عن جنبي خطّ الشّمال والجنوب باستواء بقدر غلظ الحلقة التي فرضنا فيها الفرض الأوّل ثمّ نركّب إحدى الحلقتين في الأخرى على الكرة فيقع سطح دائرة الافق قاطعًا لنصف الكرة الأعلى وغلظ الحلقة الى ما يلي النصف الأسفل وتخلص لنا من كلّ جانب من سطح حلقة الأفق الى رأس القبّة[3] تسعون جزءًا ثمّ نحزّ *f. 144,r.* ظاهر حلقة الأفق عن جنبي خطّ المشرق والمغرب حزّين[4] مستويين متقابلين بقدر نصف سمكها ونفرض في باطن الحلقة الأخرى الباقية من الحلق على جنبي الرُبعين المتقابلين منها فرضًا بقدر فرض الحلقة الأخرى ونركّبها على حلقة الأفق بعد أن نكون فرضنا ايضاً في

1) Cod تلين — 2) In sequentibus cod. rursus prima persona pluralis utitur — 3) Cod. القه — 4) Cod حروين

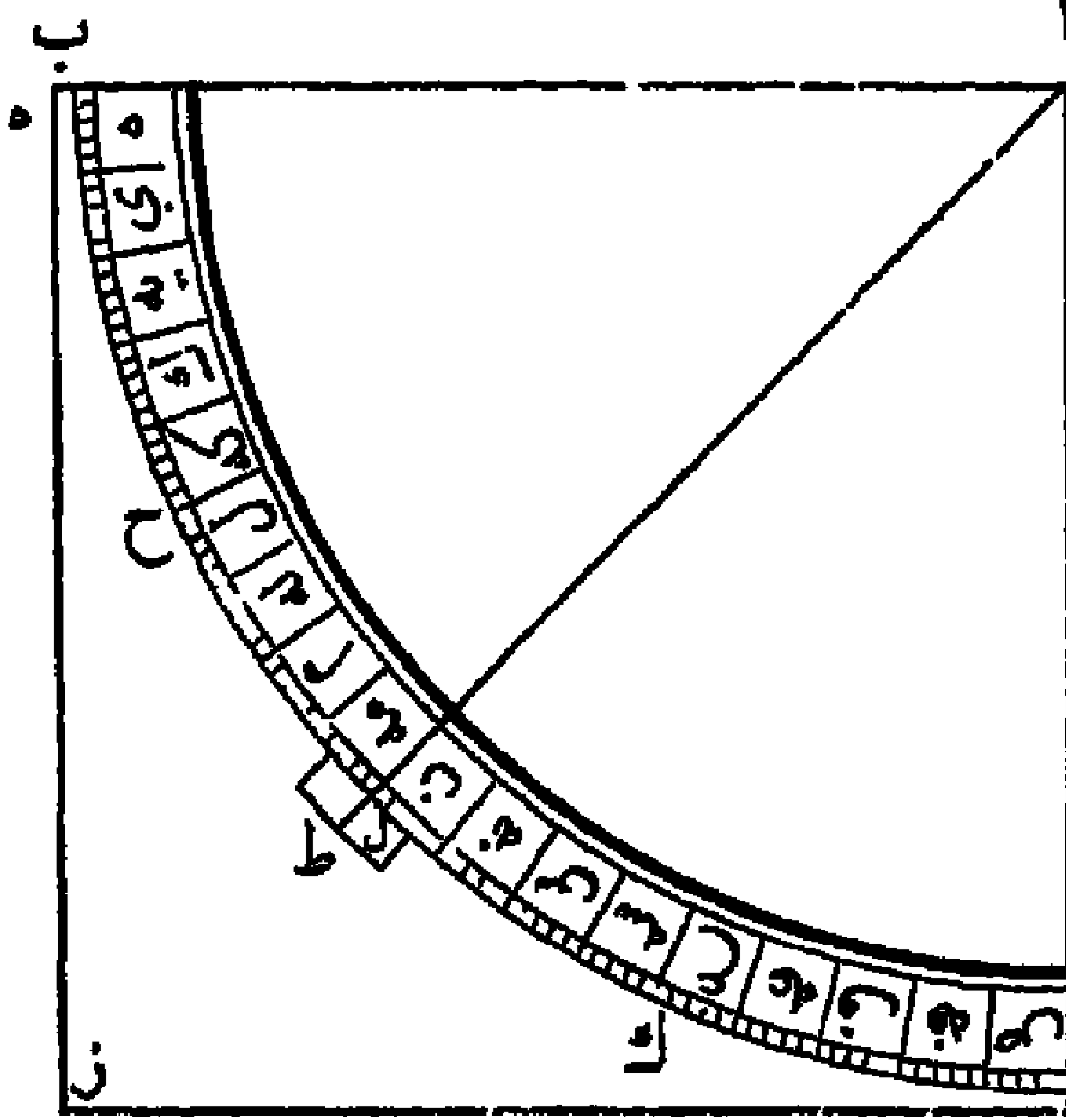
ظاهر حلقة وَسط السّماء عن جنبَي خطّ القبّة ووَتد الارض المُقابل للقُبّة فرضًا بقدر نصف سَمك الحلقة العُليا وفرَضنا في هذه الحلقة من باطنها فرضًا عن جنبَي الرُّبعَين الباقيَين بقدر ذلك الفرض وبقدر سمك الحلقة الصُّغرَى التي فيها القُطبانِ فإذا فعَلنا ذلك فقد صارت الحلقة ٱقائمة على حلقة الافق القاطعة بين الشّمال والجَنوب حلقة وسط السماء ومَوضع خطّ نِصف السماء في نصف غِلظها وصارت الحلقة الأُخرَى القاطعة فيما بين المشرِق والمغرِب تُحدّ ما بين الشمال والجنوب من الكُرة وموضع خطّ المشرق والمغرب في وسط غِلَظها ثمّ تقسِم ارباع الحلقة العُظمَى التي تدور فيها هذه الحلَق بتسعين جُزءًا وثمانية عشر بَيتًا وتُثبِت في كلّ بيْت عَدَده بحروف الجُمَّل الى تمام التسعين كما فعَلنا آنِفًا ونثقُب في وسط غِلظ هذه الحلقة ثَقبًا نافذًا عن جَنبَيْ خطّ الرُّبع الذي ابتدأنا منه بالقِسْمَة ونفرِض فوقه فَرضًا في أعلَى الحلقة عن جنبي الخطّ بقدر رُبع الحلقة ونعمَل قِطعة من نُحاس مُربّعة بقدر غِلظ الحلقة وعرض الفرض ونحُزّ في وَسطها خطًّا سنقيمًا يقطَعها بنصفين مُستَوِيَين ونبرُد عن جَنبَيْ هذا الخطّ بالمِبْرَد وندقُّه الى أسفَل القِطعة بَرْدًا مستديرًا ونجعَل طَرَفه الاسفل حادًّا شَبيهًا بالمِسْمار ونجعَل طُوله بمقدار ما يدخُل في طرف الحلقة ويُماسّ طَرَفه الاسفل المحدَّد وَجه الكُرَة ونفرِض من تربيعه الباقي في القَرْض بقَدْر سَمك الفرض *وبكون ما يظهَر منه فوق الحلقة بمقدار الإبهام او كما يحسُن ليكون هذا الظاهر مُورِيًا للشعاع والارتفاع ومتَى شِئْنا ابْتناه في مَوضعه ثمّ نركّب هذه الحلقة في مِلزَمَين يُشبِهانِ قُطب ذات الصَّفائح ويكون لها طَرَفانِ مُحدَّدانِ نثقُب لهما ثَقبًا في وَسط غلظ حلقة وَسط السماء ووسط غِلظ حلقة مـا بين المشرق والمغرب وتكون الحلقة تجري في حُجرتَي هذَين القُطبَين بمنزِلة القَرَس الذي في قُطب ذات الصّفائح الى نحو الشّمال والجنوب ونجعَل الأعلَى منها عُروَة وحلقة لتعلَق الكُرة بها كما تعلَق ذات الصّفائح ونحتال في أن نشدّ طرَفي القطبَين لنُثبِت الحلقة في مَوضِعها وتدور بدَوْر القطبَين الى جهـة المشرق والمغرب ونحتال لها بأن نفرِض في الحلقة العُظمَى فرضًا بقَدْر طول طَرَف القُطب الذي يدخُل في الثّقب حتّى اذا استوى في موضعه شددْناه بقِطعة نُحاس غلاه فلا يزول عن موضعه إن شاء الله. f. 144,r.

﴿ فإذا أرَدْنا أن نأخُذ الارتفاع ﴾ في ايّ بَلَد شِئْنا رفَعْنا قُطب مُعدّل النهار الشّماليّ المرسوم في الحَلْقة الصُّغرَى عن الأُفق الشماليّ بقدر عرض البلد وأثبَتْناه على حالته ثمّ ركّبْنا مُورِي الشّعاع والارتفاع في مَوضِعه وعلّقنا الكُرة بأيدينا كما تعلّق ذات الصفائح بعِلاقتها ووجّهنا الموري نحـو الشمس في الرُّبـع الذي هي فيه من الأُفق وأدَرْنا الحَلْقة لنحو الشّمال والجَنوب حتّى يُظِلّ الموري نفسَه ولا يكون ذلك

إلّا حينَ يُسامِت الشمس ثمّ نعرف جُزْء الشمس الذي هي فيه من البروج ونُدير ذلك الجزء الى الرُّبع الذي فيه الشمس ونُقِرّ الحلقة على حالها فما ارتفع عن دائرة الأُفق من اجزاء الرُّبع *فهو مقدار الارتفاع f. 143,r.
فإذا حرّكنا الحلقة نحوَ جُزْء الشمس لم نَزَلْ نُحرّكه ونحرّك جزء الشمس حتّى يقع طَرَف المُوري المحدّد الذي يماسّ الكُرة على جزء الشمس المرسوم في خطّ فلك البُروج ولَنْ يتهيّأ أن يقع ذلك كما وصَفْنا إلّا في الموضع الذي تكون فيه الشمس في ذلك الوَقْت من الفلك بحَسَب ارتفاعها عن الأفق فإذا وقع لنا كذلك فقد قام لنا الفلك على هَيْئته في ذلك الوقت وما قطَعَتْ حَلْقة الأُفق من فلك البروج من ناحية المشرق فهو الجزء الطالع في ذلك الوقت وما قطَعَتْ منه في جزء المغرب فهو الجزء الغارب وما قطع وَسَط غِلَظ حَلْقة وَسَط السماء من فلك البروج فهو الجزء الذي في وسط السماء وكذلك وَتد الارض في قُبالته. فإذا أَرَدْنا[1] أن نعلَم ما مضَى من النهار من ساعة نظَرْنا الى ما قطَعَتْ حَلْقة الافق من فلك مُعدِّل النهار من حين يطلُع جزء الشمس في الكُرة الى ان يطلُع ذلك الجزء الطالع في ذلك الوقت فهو ما دار من الفلك مُنْذُ طُلوع الشمس الى ساعة القِياس وفي كلّ خمس عشرة درجة منه ساعة مُسْتَوِيَة واذا قُسِم على ازمان ساعات جزء الشمس دَلّ على الساعات الزمانيّة وكلّما رفَعْنا القُطب تَبيَّنَ لنا دَوْر البروج وزيادات النهار الى ان نَرفعه تسعين جُزْءًا وتتبيَّن مَطالِع البروج في كلّ بَلَد على الرَّسم وغير ذلك من الأشياء. وينبغي أن نكتُب على حلقة الافق في الثُّلث[2] الباقي منها الى ما يَلِي الشَّمال المشارق الصَّيفيّة والى ما يلي الجَنوب من خطّ المشرِق المشارق الشَّتَوِيّة وكذلك من خطّ المغرب الى ما يلي الشمال المَغارب الصيفيّة والى ما يلي الجنوب المَغارب الشَّتَوِيّة لنكون قد بيّنّا جميع ما يُحتاج اليه من سَمْت *المطالع والمَغارب. واذا وجّهْنا جزء الشمس والمُوري f. 143,v.
على حالته عليه يُحاذِي[3] الشمس فقد صارت حَلْقة وَسَط السماء تُحاذِي خطّ نِصْف النهار.

وهذه صُورة اللَّبِنَة التي للرَّصد حتّى يقع القَوْل عليها

1) Pro hac voce in cod. spatium vacuum — 2) Videtur error pro الرُّبع — 3) Cod. لحاذي



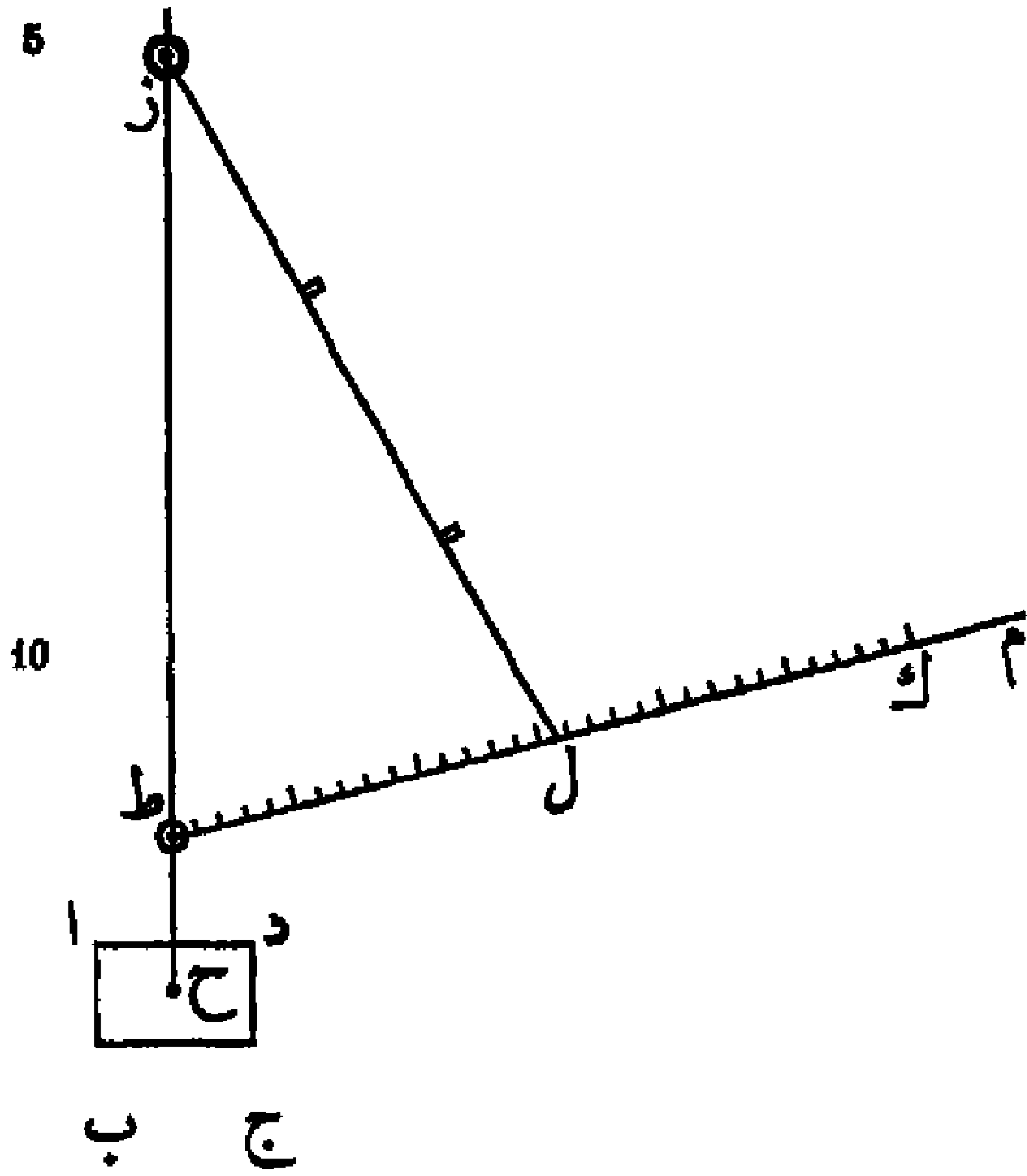
قال تتخذ لبنة نحاس او حجريّة او خشبيّة مربّعة يكون تربيعها قدر ذراعين وكلّما عظمت كان اصحّ وهي لبنة ا ب ج د وتتخذ نقطة ا مركزا وندير عليه بقدر ا ب ا ج[1] وهي قوس ب ج ونقسمها بتسعين قسما بقدر اجزاء الربع بخطوط محاذها على المركز والاقسام المرسومة في القوس وفيما بين الاجزاء بما أمكن من الدقائق ويكون وجه اللبنة سلساً محكم الاستواء غير مائل ولا مضطرب لتصحّ الاقسام *فيه ثم نأخذ وتدين من نحاس متساويين القدّين مخروطين في الشهر محدودي الطرفين فنثبت احدهما في مركز نقطة ا ونثبت الآخر في مركز نقطة ح[2] ونكون قد تقدّمنا في استخراج خطّ نصف النهار وهو خطّ ه ز بإرسالنا خيط الشاقول من طرف العود[3] الذي في مركز ا على طرف الوتد الذي في مركز ح[4] لكيلا يميل وجه اللبنة ولا نصبها فيكون الوجه الذي فيه الرسوم والاقسام مواجها للشرق وجانبها الذي عليه ا ب على سمت الجنوب[5] ونرصد الظلّ في اوقات انتصاف النهار فنعلم موضع ظلّ الوتد في مركز ا من اقسام الربع في كلّ يوم ونتخذ قطعة من نحاس ملازمة التقويس لقوس ب ح وهي قطعة ط ونتخذ في وسطها خطّاً وهو الخطّ الذي في موضع ط لتصير هذه القطعة تحت موضع الظلّ حتّى يبين موضعه من الاجزاء لكيلا يشتكل علينا تمييزه ويكون خطّ ط على وسط عرض ظلّ الوتد فنعلم على ايّ خطّ يقع من اجزاء الاقسام ودقائقها ومن قبل ذلك نعلم نهاية بعد الشمس عن سمت رؤوسنا في الصيف والشتاء ولتكن نقطة ح النهاية الصيفيّة ونقطة ك النهاية الشتويّة ولذلك يكون قوس ك ح قوس ما بين المنقلبين ونصفها هو سلاه ل متى جازت الشمس على نقطة الاعتدال الربيعيّة او الخريفيّة[6] كان موقع ظلّ الوتد الذي في موضع ا على نقطة ل من تقويس ب ج

f. 146,r.

1) Cod ا ب ح | — 2) Cod ب — 3) An duhito legendum esse الوتد — 4) Cod. ب — 5) Cod. القبله — 6) Cod. الشتويه —

ويُعلَم بذلك ابدًا بُعْد الشمس عن نقطة سَمْت الرُّؤس في كلّ يوم وارتفاعه عـن الأُفق إن شاء الله تعالى وبالله التَّوفيق. *ويَجب ايضًا أن يكون تربيع اللَّبْنة تربيعًا مُستويًا وتكون باتّفاق عَـدَد زاوية f. 146,v. قائمة إن شاء الله تعالى.

وهذه صورة المِضادة الطويلة



قال نتّخذ ثلـث مَساطر[1] مـن خَشَب مُستوِيَة مربّعـة السُّطوح ونَخُطّ في وسط كلّ مِسْطَرة منها خطًّا مارًّا في سَطح طُولها ونَجعَل حِكاية الخطوط التي تمـرّ في اوساط المساطر[2] هـذه الصورة وهي مِسْطرة دح ومسطرة زل ومسطرة طم ونتعلّم على مسطرة زح على الخطّ علامة ط ونجعَل خطّ زط خمس أذرُع ونُثبِت خطّ طح الباقي من المسطرة في حَجَر او عَمود إثباتًا مُحكمًا لا يزول ولا ينغيّر ولا يقلَـق ثمّ نأخُذ المِسْطرة الثانية وهي أصغَر *من الثالثة[3] f. 147,r. فنجعَل خطّ زل منها مُساويًا لخطّ زط ونجعَل عليها شُطبَتَيْن من نُحاس في عرضها الذي يمرّ على سَطح مِسْطَرة دط مُتَساوِيَتَي القَدْر مثل شُطبة الأسطرلاب نُركّبها في وَجْه المسطرة تركيبًا مُحكمًا ونصير[4] في اوساطها ثَقْبَين مُتقابِلَين ونُركّب إحدى الشُّطبَتَين قُربَ نُقطة ز والأُخرى قُرب نقطة ل ونثقب هاتين المِسْطرتين[5] على عَلامة د ونَنظِمها بقُطب[6] ونشدّه كما نشدّ قُطب ذات الصَّفائح لتحرّك مِسْطرة زل الى جهة الشّمال والجَنوب على حَسَب ما نُريد من غير اضطِراب ولا قَلَق ولا اعوِجاج ثمّ نأخُـذ مِسْطَرة طم فنجعَل خطّ طك منها مُساوِيًا لكلّ واحد من خطَّي زط وزل ثمّ نقسم خـطّ طك بثلثين جُزءًا ونقسم بين الاجزاء بما أمكَن من الدقائق قِسْمة صحيحة مُتساوية الاقدار ونقسم خـطّ كم

1) Cod مساطير — 2) Cod مساطير — 3) Exspectandum erat الصُّغرى من الثلث ; Plato : « ex minima trium regularum » — 4) Forte legendum ونثقب — 5) Cod الشطتين — 6) Cod. شطب

الباقي من المسطرة على قَدْر تلك الاقسام على حَسَب ما نُريد من القِلّة والكَثْرة الى تمام وَتَر خمسة واربعين جزءًا المُنصَّف ليكون اكثر ما تبلغ اقسام خطّ طم اثنَيْن واربعين جزءًا ونصفًا بالتقريب وما بَقِيَ من المِسْطَرة حَذَفْناه ثمّ نثقب مسطرتَيْ زط وطم على نقطة ط ثقبَيْن مُستديرَيْن كما ثقبْنا الاوّلَيْن وننظمهما بقُطب ونشدّه كما ننظم قُطب الأسطرلاب لتحرّك مِسْطرة طم حيث شئنا من الشمال والجنوب ولا تقلق ولا تضطرب ونفرض في مسطرة طم من خطّ طم فَرْضًا في نصف عَرْضها ونصفها الأعلى الخارج بقَدْر نصف غِلَظ المِسْطرة في كلّ الطول وكذلك نفرض في طَرَف مسطرة زل بقدر نصف غِلَظ مسطرة طم وعرضها ونَحذف اطراف تربيع مسطرة زل من الجانبَيْن قليلًا قليلًا *ليسهُل f. 147,v. ويسلس مَدارها وحَرَكتها على خطّ طم ويقع وَجْه المسطرتَيْن من قِبَل الفَرْض الذي قد فرضنا سطحًا واحدًا لا يَعلو احدهما على الآخر ويَلتوي عليه ثمّ نُديرعمود ابحد الذي قد اثبتْنا فيه مِسْطرة زطح حتّى يقوم على خطّ بح من تربيعه على خطّ نصف النهار ويقع خطّ الشاقول اذا أُرسِل من نقطة ز[1] الى نقطة ط ليكون قيام المسطرة على زوايا قائمة ويكون وَجْه سَطْح المسطرة قائمًا على خطّ نصف النهار مَوْزونًا عليه مُواجِهًا للمشرق وكذلك الشُطبَتان المركّبتان في المِسْطرة الثابتة وكذلك الأقسام التي في مسطرة طم تُواجِه المشرق وتكون مرسومة على طول نصف المسطرة الذي وقع الفَرْض في النصف الثاني منه فإذا جازَتِ الشمس على خطّ نصف النهار حرّكنا المسطرة التي فيها الشُطبَتان نحو الشمال والجنوب حتّى تظلّ الشُطبة العُليا [الشُطبة السُفلى][2] كلّها وينفذ شعاع الشمس من ثَقْب الشُطبة العُليا في ثَقْب الشطبة السُفلى ونمدّ مع ذلك مسطرة طم ونحرّكها نحو الشمال والجنوب حتّى نُلصِق خطّ طم الذي في عرض المسطرة المفروضة بنقطة ل التي من مسطرة زل من أجل الفَرْضَيْن اللذان فرضناهما ونعلَم على كَمْ من العَدَد المقسوم في مسطرة طم وقعت نقطة ل فنُدخِل ذلك الى جَدْوَل الاوتار المنصَّفة فنقوّسه فما خرجَت القَوْس اضعفْناها فما بلغت فهو بُعْد الشمس عن نُقطة سَمْت الرؤوس اذا كان ابتداء عَدَد المسطرة من نقطة ط وكذلك لو قسمْنا خطّ طك بستّين جزءًا على قدر نصف القُطر وقسمْنا خطّ طم الى تمام خمسة وثمانين جزءًا ثمّ اخذْنا العَدَد الذي تقع f. 148,r. عليه نقطة ل فعرفْنا نصفه فقوّسْناه وما بلغتِ القَوْس اضعفْناها كان المَعْنى واحدًا والرَّصْد بهذه

1) Cod د — 2) Deest in cod

المسطرة يقع اصحّ لأنّه يقــع من دائرة قطرها عشر أذرُع. وكذلك لو جعلنا طول بسطرة ز ل مثله مرّتين او اقــلّ حتّى تجوز الى علامــة ع وركّبنا الشظية التي عنــد قرب ز في موضع ع كان ابعد لما بين الشظيّتين واصحّ لذلك وقد يؤخذ بهــذه المساطر الارتفاع في كلّ وقت اذا رُكّبت مسطرة ز ح تركيبًا محكمًا في عمود ا ب ح د لكي تديرها الى نواحي الأفــق حيث كانت الشمس مــن الافق. وكذلك إن احتيج أن يؤخــذ بها ارتفاع القمر وغيره من الكواكب عُلِــمَ اذا أُنقِصَ قوس البُعْد عن سمت الرؤس من تسعين كم يكون الارتفاع وذلك الذي يبقى من سمت الرؤس الى تسعين اذا أُنقِصَ منه قوس البُعد إن شاء الله.

باب معرفة استخراج اوائل سِنِي العَرَب وشهورهم التي يُعْمَل عليها في التأريخ بالجداول.

قال اذا اردتَ أن تعلَم علامة السنة التي انت فيها من سِنِي العَرَب وهي سِنُو الهِجْرَة فانظُر الى ما زادتْ سنو الهجرة على مائتَيْن وعشر سِنين فأسقطها مائتَين وعشرًا مائتَين وعشرًا واعمَل بما يبقى دون ذلك وذلك انّها تعود في كلّ مائتَين وعشر سِنِين الى الرَّسْم الأوّل دائمًا أبدًا فإذا عرفتَ مــا يحصُل من السنين مع السنة التي انت فيها ولو لم يَدخُل منها إلّا يوم واحــد فاطلُب مثله في سُطور العَدَد من جداول السنين المجموعة وخُذْ ما بإزائه من عَلامات السنين وان لم تجِدْ مثل العَدَد الذي معك في السنين المجموعة فاطلُب ما هو اقرب اليه ممّا هو اقلّ منه فحيث ما اصبتَ مثله فخذ ما تحته من عَلامات *السّنين ثمّ انظُر ما بَقِيَ من السنين الى السنة التي انت فيها فأدخِلــه في سَطر السنين المبسوطة وخذ ما تحته من عَلامات السنين وأضِفه الى العلامــة الأولَى التي كنت حفظتَ ممّا بإزاء السنين المجموعة فما بلغ إن كان اكثر من سبعة فألقِ منه سبعة فما بَقِيَ معك فهو علامة السنــة التي تُريد فإن كان ما ادخلتَ من عدد في السنين المجموعة ولم يَبقَ معك ما[1] تدخِل في المبسوطة فزِدْ على ما تجد تحت السنين المجموعة من العدد واحدًا أبدًا وإن شئتَ فخذ في المجموعة ما دون ما اجتمع الك بثلثين وخُذ ما بإزاء ثلثين في المبسوطة وأضِفه بعضه الى بعض توافق الصّواب بأيّ الجهتَين عملتَ وهو f. 148,v.

1) Cod بما

عَلامة السنة التي انت فيها فألقِ العَدَد من يَوْم الاحد فحَيْث وافـق[1] حِسابك فبذلك اليوم تدخُـل السنة وهو اوّل يوم من المُحَرَّم لتلك السنة. وان اردتَّ غيره من الشُّهور فخـذْ علامـة الشهْر الذي تُريد من جَدْوَل الشهور وزِدْه على علامة السنة فان كان مـا اجتمع اكثر من سبعة فألقِ منه سبْعـة وألقِ ما يَبقَى او ما حصَل دون سبعة من يوْم الأَحَد يَقِفُ بك العَدَد عنـد تمامه على اَسْم اليـوم الذي يدخُل به ذلك الشهر الذي تُريد وعلى هذا الحِساب تعمَـل في استخراج حَركات الكواكب في الجداول الموضوعة لتأريخ العَرَب ولا تلتفِتْ الى غـيره ان[2] زاد او نقَص. وان اردتَّ معرفـة كَبِيسة العَرَب تُسْقِط سِني الهِجْرة ثلثين ثلثين وتَبقِي ما يَبقَى بهذه الحُروف فأيّ سنة وافقَتْ حَرْفًا من هذه الحروف فتلك السنة كَبيسة وما لم يُوافِقْها فلَيسَت بكَبِيسة والحروف ب̅ ه̅ ز̅[3] ى̅ يج̅ يو̅ يح̅[4] كا̅ كد̅ كو̅ كط̅[5] وسأُبيِّن ذلك في مبسوطة سني العرب من جَدْوَل استخراج العَلامات إن شاء الله تعالى وبالله التَّوْفيق لا بغَيْره.

باب معرفة اوائل شُهور الرُّوم بتأريخ ذي القَرْنَيْن المقسوم على كح̅ بزيادة سنة. f. 140,r.

قال اذا اردتَّ أن تعرف اوّل كلّ شهر تُريد من شهور الرُّوم وفي ايّ يوْم يقَع من ايّام الجُمْعة فخُذْ سِني ذي القَرْنَيْن مع السنة التي انت فيهـا من دُخول أيلُولَ ولو لم يدخلْ منها إلّا يوْم واحـد فزِدْ على ذلك سنة واحدة أصلًا ماضِيًا[6] أبدًا فما بلَغ فألْقِه ثمانية وعشرين ثمانية وعشرين فما يَبقَى اقلّ من ثمانية وعشرين او ثمانية وعشرين فاطلُب مثله في جداول السنين الروميّة المبسوطة فخُذْ ما بإزائه في سَطْر الشَّهْر الذي تُريد من شهور الروم فما حصَل فهو علامة ذلك الشهر الذي تُريـد فألقِـه من يوم الأَحَد يُخرِجك بإزاء العَدَد الى اَسْم اليوم الذي يدخُل به ذلك الشهر واوّل أيلول هو اوّل يوم من السنة. ومَعْرِفة السنة الكَبيسة من التَّوْقيع الذي تجده بإزاء شَهْر سُباط فإنّك تجد عليه كَبيسة في كلّ اربع سنين إن شاء الله.

1) Locus tinea erosus; supersunt فحـ . . افـق — 2) Legendum videtur فـإنّه — 3) Cod ح — 4) Cod يط — 5) Cod كر — 6) Ex coniectura; cod ماصلا ut p ٢٢١. l 9.

باب معرفة تأريخ العَرَب والرُّوم وبعض ذلك ببعض من هذه الجداول.

قال اذا اردتَّ أن تعرف تأريخ الرُّوم من تأريخ الهِجْرة فاطلُب في سنـين الهِجْرة المرسومة في السطور[1] الأوّلة مثل عَدَد السنين التي معك فحَيْث ما اَصَبْتَ مثله فُخُذْ ما تحتـه من عـدد السنين الروميّة التي في الجَدْوَل المرسوم فيه سنو ذي القرنَيْن وعـدد الأيّام الماضية من الشهر المرسوم تحت السنين فما حصَل من السنين والشهور التامّة والأيّام الماضية من الشهر الروميّ فاعرِفه فهو ما مضَى من سني ذي القرنَيْن مع السنة التي انت فيهـا واليوم الماضي من الشهر الروميّ الى اوّل يوم من المَحَرَّم من السنة التي انت فيها من سني الهِجْرة فاعرِف في[2] ايّ يوم يقَع من ايّام الجُمْعة وذلك بأنْ تأخـذ f. 149, ما تحت تلك السنة التي انت فيها *من سني الهِجْرة من عدد ايّام الجُمْعة التي في الجَدْول المُوَقَّع عليه اوّل المحرَّم وهو اليوم الماضي مـن ذلك الشهر الروميّ الذي وجَدْت في الجَدْوَل وهو مُوافق التأريخ الذي رَسَمْنا في اوّل الكتاب فإن اردتَّ غير ذلك الشهر من شُهور الرُّوم من قِبَل الشهر الذي انت فيه من شُهور العَرَب فاعرِف اوّل الشهر العَرَبيّ الذي تُريـد في ايّ يوم يقَـع من ايّام الجُمْعة وذلك بأنْ تأْخُذ عدد الأيّام الذي عرَفْتَ بها اوّل المحرّم وتَزيد عليهـا عَلامة الشهر الذي تُريـد من شُهور العَرَب المرسوم في جَدْوَل علامات الشهور العربيّة فإن كان اكثر من سبعة الْقَيْتَ منه سبعة ومـا لم يُتِمّ سبعة فأَلْقِه من يوم الأَحَد فاليوم الذي تنتهي اليه فهـو اوّل يوم من ذلك الشهر العربيّ الذي اردتَّ واعرِف ما مضَى من ذلك الشهر من الأيّام على الابتداء ثمّ خُذْ من اوّل المحرّم الى اليوم الذي اردتَّ من ذلك الشهر واحسِب لكلّ شهر مضَى من السنة عدد ايّامه وهو شهر ثلثون يومًا وشهـر تسعة وعشرون يومًا فمـا بلَغَتِ الأيّام كلّها مع الأيّام التي مضَتْ من الشهر الذي اردتَّ فانقُص منـه يومًا واحدًا فما بَقِيَ فزِدْ عليه عدد الأيّام الماضية من الشهر الروميّ الذي وجَدتَّ في الجَدْوَل فما بلَـغ فاطرَحه من اوّل ذلك الشهر الروميّ لكلّ شهر عدد ايّامه فاليوم الذي ينتهي اليه من الشهر الذي يقَع ذلك العدد منه هو اليوم الذي انت فيه من الشهر الروميّ من السنـة التي وجدتَّ في الجَدْوَل

---

1) Cod. السهور — 2) Deest in cod.

من سني ذي القرنين الى ان تنتهي الى أيلول فإن دخل من ايلول يوم واحد فزِدْ على سني ذي القرنين سنة أخرى فإن كانت السنة كبيسة وبلغ العدد الى سُباط فخُذ له تسعة وعشرين يومًا في تلك السنة، ومعرفة السنة الكبيسة من التوقيع المرسوم [3] في الجدول الموضوع لعلامات شهور الروم، وكذلك f. 150,r. تعلم اليوم الذي انت فيه من الشهر العربيّ من السنة التي انت فيها من سني الهجرة من قِبَل تأريخ الروم وهو أن تنظر في هذا الجدول في سطر سني ذي القرنين فتأخذ ما بإزاء السنة التي انت فيها من سني ذي القرنين من الأيام الماضية من الشهر الروميّ فهي ذلك اليوم الماضي من الشهر يقع اوّل المحرّم من السنة التي انت فيها من سِني الهجرة فاحفظه ثمّ تأخذ ما بَقِيَ من ذلك الشهر الروميّ من الأيام فتزيد عليها ما يحصل لك من الشهر والأيام التي بعد ذلك الشهر الى اليوم الذي تُريد فتأخذ لكلّ شهر عدد ايّامه فما بلغ فزِدْ عليه يومًا واحدًا أصلا ماضيًا [1] أبدًا ثمّ الق ما اجتمع من المحرّم لكلّ شهر عدد ايّامه فاليوم الذي تنتهي اليه هو يوم [2] ذلك الشهر الذي انت فيه من الشهر العربيّ من تلك السنة التي وجدتَ من سِني الهجرة الى أن تنتهي الى المحرّم فإذا انتهيتَ اليه ودخل منه يوم واحد فزِدْ على السنين التي معك من سني الهجرة سنة أخرى وعلى هذا التأريخ يكون عملك إن شا الله.

باب معرفة استقامة الكواكب ومقاماتها ورجوعها وقطعها افلاك تداويرها.

قال إنّ [3] الكواكب ﴿ زُحَلُ ﴾ يسير على استقامة من أعلى فلك تدويره مائة وثمانية عشر يومًا ونصفًا ثمّ يُقيم يومَين ونصفًا ورُبمًا وثُمنًا ثمّ يرجع في مسيره مائة وخمسة وثلثين يومًا وثُلثًا ورُبعًا ثمّ يُقيم ثانيةً مثل مقامه الاوّل ثمّ يستقيم مثل استقامته الأولى حتّى يرجع الى أعلى فلك تدويره فجميع ايّامه التي يقطع فيها فلك التدوير ثلثمائة وثمانية وسبعون يومًا وساعتان بالتقريب. واذا كانت حاصّته المعدّلة من ٣ الى قيب مه [4] فهو مستقيم فإذا جاوز ذلك الى تمام قيه كد فهو مُقيم فإذا تجاوز ذلك الى f. 150,v. تمام رمد لا فهو راجع فإذا تجاوز ذلك الى تمام رمر يه [5] فهو مُقيم والى تمام الدّورة مستقيم إن شاء الله.

---

1) Cod. ماضيا; cf. p. ٢١٩.16. — 2) Cod اول — 3) Addendum forte من — 4) Cod. قيب مد — 5) Cod رمز يد

﴿ والمُشتَرِي ﴾ يَسِير على استقامة من اعلَى فلك تدويره سَبعة وثلثين ومائة يوم ونصفاً ثمّ يُقيم ثلثة ايّام ورُبعاً وخُمساً ثمّ يرجع في مَسيره مائة يوم وسبعة[1] عشر يوماً ثمّ يُقيم ثانيةً كالمَقام الاوّل ثمّ يستقيم كاستقامته الأُولَى فجميع ايّامه التي يقطَع فيها فلك تدويره ثلثمائة وتسعة وتسعون[2] يوماً إلّا ساعتان بالتقريب واذا كانت حاصّته المعدّلة من ـ الى قكد فهو مستقيم والى تمام قكزيا فهو مُقيم والى تمام رلب مط فهو راجع والى تمام رله نه[3] مُقيم والى تَمام الدوْرة مستقيم. ﴿ والمِرّيخ ﴾ يسير على استقامة من أعلَى فلك تدويره ثلثمائة يوم وأحدًا واربعين يوماً وخُمساً ثمّ يُقيم خمسة[4] وعشرين يوماً وثُلثاً ثمّ يرجع في مَسيره ستّة واربعين يوماً وثُلثَيْ يوم ثمّ يُقيم ثانيةً مثل مَقامه الاوّل ثمّ يستقيم مثل استقامته الأُولَى ايضاً فجميع ايّامه التي يقطَع فيها فلك تدويره سبعمائة وثمانون[5] إلّا عُشر يوم بالتقريب فإذا كانت حاصّته المعدّلة من ـ الى قنزلح[6] فهو مستقيم والى تمام قسط يد فهو مُقيم والى تَمام قصمو فهو راجع والى تمام رب كز[7] فهو مُقيم والى تمام الدوْرة مستقيم. ﴿ والزُّهَرة ﴾ تسير من أعلَى فلك تدويرها على استقامة مائتَيْن وتسعة وستّين يوماً ونِصف سُدس يوم ثمّ تُقيم اربعة[8] ايّام ثمّ ترجع في سيرها سبعة وثلثين يوماً واربعة اخماس يوم ثمّ تُقيم ثانيةً مثل المَقام الاوّل ثمّ تستقيم مثل استقامتها الأُولَى فجميع ايّامها التي تقطَع فيها فلك تدويرها خمسمائة[9] يوم وثلثة وثمانون يوماً وثُلثا يَوْم ورُبع يوم بالتقريب. فإذا كانت f. 151 حاصّتها المعدّلة من ـ الى قسه نح* فهي مستقيمة السَّيْر والى تمام قسح كا فهي مُقيمة والى تمام قصا لط فهي راجعة في السَّيْر والى تمام قصد ز فهي مُقيمة والى تمام الدوْرة مستقيمة. ﴿ والكاتب ﴾ يسير على استقامة من أعلَى فلك تدويره ستّة واربعين يوماً وثُلث ورُبع يوم ثمّ يُقيم قريباً من عشرين ساعة ثمّ يرجع في مَسيره احدًا وعشرين يوماً وعُشر يوم ثمّ يُقيم ثانيةً مثل مَقامه الاوّل ثمّ يستقيم مثل استقامته الأُولَى فجميع ايّامه التي يقطَع فيها فلك تدويره مائة يوم وخمسة عشر يوماً ونِصف ورُبع وثُمن يوم بالتقريب واذا كانت حاصّته المعدّلة من ـ الى قمدم فهو مستقيم والى تمام قمريج فهو مُقيم والى تمام ريب مز راجع والى تمام ريه ك[10] فهو مُقيم والى تمام الدوْرة فهو مستقيم السيْر والله أعلَمُ.

---

1) Cod وستة — 2) Cod. وستين — 3) Cod. رله — 4) Cod اربعه — 5) Deest in cod ; sed super سبع مايه recte scribitur ذف — 6) Cod قصز لب (ص apud Maghrebinos = س 60) — 7) Cod. رب كو — 8) Cod. تلثة — 9) Cod. اربعمايه — 10) Cod ريه

باب معرفة اوقات تحاويل السِنِين وطَوالِعها وزيادات اوساط الكواكب فيها على اوساطها في الأَصْل وذلك بالجداول الموضوعة لذلك في آخر الكتاب.

قال كُلّما اردتَ أن تعرف اوقات تحاويل السنين وطوالعها وزياداتها في الاوساط على اوساط الكواكب الأَصْليّة فخذ ما مضَى للمَوْلِد من السنين التامّة من سنة الأَصل الى سنة التحويل وتكون قد عرفْتَ مَوْضِع الشمس الاوسط والحقيّ في الأَصْل ثمّ اطلُب مثل عَدَد السنين التامّة التي معك في جَدْوَل السنين المجموعة الروميّة فحيْث ما اَصبْتَ او ما هو اقرَب اليه ممّا هو اقلّ منه فخُذْ ما اَصبْتَه تحته من ازمان المطالع فاحفَظْه ثمّ اُدخُل بما بَقِيَ معك من فَضْلة السنين في جَدْوَل السنين المبسوطة وخُذْ ما بإزائها من تلك الازمان ايضاً فأضِفْه الى الاوّل فما بلَغ بعد إلْقاء الدَوْر إن كان اكثر من دَوْر فاحفَظْه واقسِمه على يه فما حصَل فساعات مُعْتَدِلة *فزِدْها على ساعات التقويم في الأَصْل فما بلَغتِ f. 151,v.
الساعات فان كانت اكثر من اربعة وعشرين فألْقِ منها اربعة وعشرين وزِدْ على الأَيّام الماضية من شهر الأَصل يوماً وان كانت اقلّ من اربعة وعشرين عمِلتَ بها فما حصَلَتِ الايّام الماضية من الشهر والساعات فانظُر فإن كانت السنة كَبيسة وكان سُباط قد انقضى فانقُص من الأَيّام الماضية من الشهر يوماً واحدًا وان لم تكُنْ كبيسة فلا تنقُصْ شَيْئاً ثمّ قَوِّمِ الشمس في ذلك التأْريخ من تلك السنة فإنّ وَسَط الشمس يخرُج لك كالوسط الاوّل من الأصل فقَوِّمْه بالتعديل بحَسَب مَوْضِع بُعْدها الابعد في سنة التحويل فإن خرَج موضع الشمس الحقيّ مثل الاوّل وإلّا فاعرِفْ زيادته على الاوّل أو نُقْصانه منه واقسِم تلك الزيادة او ذلك النقصان على سَير الشمس المُخْتَلِف في الساعة فما حصَل لك من ساعة فزِدْه على ساعات التقويم إن كان مَوْضِع الشمس الثاني اقلّ من الاوّل وانقُصْه منها ان كان هو الاكثر فما حصَل من ساعات التقويم بَعْدَ ذلك فحوِّلْها الى ساعات الأَيّام المختلفة وذلك بأنْ تنظُر الى ما بإزاء جُزْء الشمس من تعديل الأيّام المرسوم في الفلك المستقيم فتعرِف مِقْداره من الساعات المعْتَدِلة وتزيده على ساعات التقويم فما بلَغتْ فهو ساعات وَقْت التحويل فاقسِمْها على خمسة عشر وزِدْ عليها مَطالع جُزْء الشمس في الفلك المستقيم واعرِفْ به الطالع ووَسَط السماء كالعادة. ثمّ ادخُل بعَدَد السنين التامّة في جداول حَرَكة القمر والكواكب في سني التحويل وخُذْ ما بإزاء ذلك فما حصَل

f. 152,r. من زيادة اوساط الكواكب والعُقد امّا في القمر وحاصّته والعُقد فإنّك تزيد ما حصل لكلّ واحد منها على وَسَطه في الأصل وامّا الثلاثة *العلويّة فزده على اوساطها في الأصل وانقصه من حاصّة[1] كلّ واحد منها في الأصل. وامّا الزُّهَرة وعُطارِد فتزيد ما يحصُل لكلّ واحد منها على حاصّته في الأصل وامّا أوساطها فإنّها مثل وَسَط الشمس فإذا فعلت ذلك تُوَمّتها كالعادة واعلم أنّ اوقات التحاويل تنقص في كلّ مائة سنة وستّ سنين[2] يومًا واحدًا فكلّما تجاوزتَ مائة وستّ سنين[3] فانقُص من الأيّام الماضية من الشهر الذي للأصل يومًا واحدًا أبدًا إن شاء الله وهذا لا يتهيّأ في المواليد وإنّما يتهيّأ في أعمار المُدُن والدُّوَل والمِلَل عند الحاجة الى تحويلها إن شاء الله تعالى.

باب تَسْيير الدَّرَجات من حَيْث شِئْتَ الى حيث احببْتَ بالتقريب

واعلم أنّ هذا التسْيير هو ما شرحه بطلميوس في تسيُّر الهَيْلاج وسمّى المَطالع فيه الجُوي راسْت[4] فقال جُوِي راسْت الجَدْي وهي مطالع الفلك المستقيم وجُوِي راسْت البَلَد وهي مطالع البَلَد وهو تعديل بُعدها عن الاوتاد إن شاء الله تعالى. قال اذا اردتَ تَسْيير دَرَجة مّا الى مَوْضع مّا فانظُر الى الدرجة التي تُريد أن تَسير منها وهي الدرجة الأُولَى والى الدرجة الثانية التي تُريد ان تَسير اليها وهي الأُخرَى ثمّ أَسْقِطْ مَطالع فلك مستقيم الدرجة الأُولَى من مطالع فلك مستقيم الدرجة الثانية وما بَقِيَ فهي الفَضْلة الأُولَى فاحفَظْها ثمّ أَسْقِطْ مطالع الدرجة الأُولَى في الإقليم من مَطالِع الدرجة الثانية في ذلك الاقليم على نحو ما فعلت اوّلًا بها في مطالع الفلك المستقيم وما بَقِيَ فهي الفَضْلة الثانية فاحفَظْها ايضًا ثمّ تأخُذ فَضْل ما بين الفَضْلة الأُولَى والفضْلة الثانية وتعلَم لِمَن الفضل منها ألِلفَضْلة f. 152,v. الأُولَى أمْ لِلفَضْلة الثانية فاحفَظْها وبَيِّنْ بأسمها *وهي فَضْلة الفَضْلَتَيْن ثمّ خُذْ بُعد الأُولَى عن درجة الوَتَد الذي قَبْلَه فإن كان الوَتَد الذي قَبْلَه العاشِر فسَمِّ هذا البُعْد من نصف قوس النهار وخُذْ ذلك الأسم من فضْلة الفضْلتَيْن فما كان فهو الحاصل ثمّ انظر فان كان الفَضْل للفَضْلة الأُولَى فانقُص الحاصل من الفضْلة الأُولَى وان كان الفضل للفضلة الثانية فزِد الحاصل عليها فما كان من الفَضْلة الاولى بَعْدَ الزيادة

1) Cod حصه — 2) Cod وستين سه — 3) Cod وستين — 4) Cod semper جوارا ست

عليها او النقصان منها فهو عَدَد دَرَجات التَّسْيير إن شاء الله فإن كان الوَتَد الذي قَبْلَه الرابع فخذ ما بين الدَّرَجة التي تَسِير منها وبين درجة الرابع وسَمِّ ذلك من نصف قوس الليل وخُذ ذلك الأسم من فَضْلَة الفَضْلَتَيْن فما كان فهو الحاصل ثمّ انظُر فإن كان الفضل للفضلة الأولى فانقُص الحاصل من الفضلة الأولى وان كان الفضل للفضلة الثانية فزد الحاصل عليها اعني على الفضلة الأولى فما كان من الفضلة الأولى بَعْدَ الزيادة عليها او النُّقصان منها فهو عَـدَد دَرَجات التسيير. فإن كان الوَتَـد الذي قَبْلَه الطالع فخُذ البَيْن الذي بين الجزء الطالع وبين الدرجة التي تَسِير منها فما كان فانسِبْه من نِصْف قوس الليل وخُذ بقَدْر تلك النِّسْبة من فَضْلة الفضلتَيْن فما كان فهو الحاصِل فاحفَظْه ثمّ انظُر فان كانت الفضلة الثانية اكثر من الفضلة الأولى فانقُص الحاصل من الفضلة الثانية فان كانت هي الاقلّ فزد الحاصل على الفضلة الثانية فما كان من الفضلة الثانية بعد الزيادة او النُّقصان فهو عَـدَد درجات التَّسْيير. فان كان الوَتَد الذي قَبْلَه السابع فخذ البُعْـد الذي بين الدرجة التي تسير منها وبين درجـة الوَتَد السابع فانسِب ذلك من نِصْف قوس النهار *وخُذ بقَدْر تلك النِّسْبة من فضلة الفضلتَيْن فما (f. 153r.) كان فهو الحاصل فاحفَظْه ثمّ انظُر فإن كانت الفضلة الثانيـة اكثر من الفضلة الأولى فانقُص الحاصل من الفضلة الثانية وان كانت الفضلة الثانية اقـلّ من الفضلة الأولى فزد الحاصل عليها فـما كان من الفضلة الثانية بَعْدَ الزيادة عليها او النقصان منها فهو عَدَد درجات التَّسْيير وهي الاجزاء المعدَّلة الممزوجة من مَطالع البَلَد والفلك المستقيم.

باب معرفة مطالع البروج في الفلك المستقيم بتفاضُل عشرة عشرة اجزاء واوتار هذه المطالع المنصَّفة لتسهُل[1] المعرفة بمطالع البُروج لكلّ بَلَد تُريد.

أثبَتْنا مطالع كلّ عشرة اجزاء مُجمَلًا مع ما قَبْلَه الى تمام تسعين في الفلك المستقيم ورسَمْنـا اوتار المطالع المنصَّفة تحتها. فإذا اردْنا معرفة المطالع عمِلْنا على الرَسْم المقدّم في صَدْر الكتاب فأخَذْنا وتر نصف زيادة النهار الأطوَل في ذلك البَلَد فضرَبْناه في اوتار هذه العَشَرات المرسومة تحتها فما حصل قوّسْناه

---

1) Cod والتسهل

فما بلغتِ القوْس فهـو حِصّة العَشَرات المجموعة من اختلاف النهار فسلَكْنا فيه ذلك حتّى تُجدوِله لجميع البروج بتفاضُل عشرة اجزاء ففيها كِفاية فيما يُحتاج اليه من عِلْم المطالع المُفْرَدة للبَلَد ولِما وافَقَ عرضه. وهذا العَمَل بالجُدَيول المرسوم تحت تربيعة مَرَاتِب المَيْل.

﴿ باب ﴾ اذا اردتَ معرِفـة مَسِير القمر المختلِف في الساعة لحِساب الاجتماع والاستقبال فخـذ فضل مـا بين الشمس والقمر المُحكَم واعرِف مـا يُقابِله في جَداول الزيادة والنُّقصان من حَرَكة القمر في الساعة وهو لكلّ درجة خاصّةَ فما كان من الدقائق فانقُصه من سير القمر المُختلِف في الساعة اذا كانت حاصّـة القمر المعدَّلة التي عرَفْتَ سيرها[1] في الساعة من ه الى صه ومن رسه الى شس وزده على ذلك المسير اذا كانت تلك الحاصّة من صه الى رسه فما بلَـغ بعـد الزيادة او النقصان فهو المسير المُحكَم فانقُص منه حَرَكة الشمس فى الساعة فما بَقِيَ فهو سَبْق القمر.

---

1) Cod سيره

تنبيه

قال كرلو نالّينو المعتني بضَبْط هذا الكتاب وتصحيحه قد تمّت الابواب
كلّها فتليها في نسخة الأسكوريال الجداول وامّا نحن فإنّما استخرجنا
منها ما يتعلّق بالتأريخ والجغرافيا واسماء الكواكب الثابتة واجرَيْنا
فيه الطبع بدون إصلاح ما وقع في حروف الجُمَّل من الخطأ
والتصحيف فوالله ما اكثرَ هذه الأغلاطَ . ومن يُرِدْ
تصحيحها فليُراجِع ترجمتنا اللاتينيّة لهذا الكتاب
التي طبعْنا فيها ايضاً بقيّة الجداول المُشتملة
على اعداد فقط

وممّا يجب تنبيه القارئ اليه أنّ حروف الجُمَّل مَثّلناها في الجداول
كمثالها في النسخة الأسكوريالية يعني على مَذهب اهل
المغرب فلذلك ص عبارة عن ستّين و ض عن
تسعين وس عن ثلثمائة وظ عن ثمانمائة

تم تم

تم

بسم[1] الله الرحمن الرحيم صلّى الله على سيّدنا محمّد رسوله الكريم وعلى آله وصحبه وسلّم

جَدْوَل تأريخ الملوك اليونانيّة من لدن بُخْتَنَصَّر الاوّل ومنه بتأريخ المِجسْطِي

اسماء الملوك	مدة ما ملكوا	مجموع السنين	اسماء الملوك	مدة ما ملكوا	مجموع السنين
بُخْتَنَصَّر الاوّل	يد	يد	بُخْتَنَصَّر الثالث وهو فاتح المَقْدِس	مج	قفو
نبديوس[2]	ب	يو	برعليا ليقوا[14]	ب	قفح
خنزيروس[3]	ه	كا	بلشصّر	د	قصب
املبوا[4]	ه	كو	دريوس الآذَرِيّ	يز	رط
مردوقنفذ[5]	يب	لح	كورش	ط	ريح
ارقينوا[6]	ه	مج	قمبوسوس	ح	ركو
افسيليطوس الاوّل	ب	مه	دريوس	لو	رب
بيل[7]	ج	مح	اخشقيوس[15]	كا	رفج
افرانديوس[8]	و	ند	ارطَخْشَشْت[16] الاوّل	مج	سكو
ارسقل[9]	ا	نه	دريوس[17]	يط	سمه
افسيلطوس الثاني	د	نط	ارطَخْشَشْت[18] الثاني	مو	سصا
سيسيموردقس[10]	ح	سز	اخوس[19]	كا	تيب
اردوسون[11]	يج	ف	غيرون[20]	ى	تكب
سسدوخاس[12]	ك	ق	دريوس ارسخ	و	تكح
قيلدنوس[13]	كب	قكب	الاسكندر المافذونيّ	و	تلد
بُخْتَنَصَّر الثاني	كا	قمج			

1) Incipit f. 154,v. — 2) Cod. نديوب — 3) Cod. حيرنقون; apud al-Bīrūnī, *Chron.* ٨٨, ubi eadem regum Babyloniensium tabula ex Canone Ptolemaei legitur, حرنفون — 4) Sic; al-Bīrūnī الموعو — 5) Cod. مودوفيقد — 6) Cod. ارقنيوا; al-Bīrūnī ارقينو — 7) Al-Bīrūnī بيل بيس — 8) Cod. افراندولن; al-Bīrūnī اوفراندر — 9) Sic; al-Bīrūnī ارسل — 10) Cod. ميسليموردقس; al-Bīr. سسلسموردقش — 11) Sic; al-Bīr. ارديدنو — 12) Cod. سسدوحس; al-Bīr. سسدوحكن — 13) Cod. قنيلدوس; al-Bīr. فلسوررهلدن — 14) Sic; al-Bīr. برخلالتفر — 15) Sic; al-Bīr. اخشيرش — 16) Cod. sine punctis. — 17) Cod. طريوش — 18) Cod. sine punctis — 19) Cod اموس — 20) Sic; al-Bīr. عرون

اسماء الملوك	مدد ما ملكوا	مجموع السنين	اسماء الملوك	مدد ما ملكوا	مجموع السنين
وبعد هذا ملوك اقور[1]			نارون	يدْ	سصا
فيلفوس[2] ابو ذي القَرْنَيْن	ز	ز	ويسفسيانوس[6]	ى	تا
الاسكندر البنّاء	يب	يط	طيطوس[7]	ج	تد
بطليوس أرْنَب[3]	ك	لط	دومطيانوس[8]	يه	تيط
بطليوس فيلاذلفوس	لح	عز	ناروس[9]	ا	تك
بطليوس اورغطس الاوّل	كه	قب	طرايانوس[10]	يط	تلط
بطليوس فيليفطور	يز	قيط	اذريانس	كا	تص
بطليوس افيفنيس	كد	قمج	انطونيلس[11]	كج	تفج
بطليوس فيليميطور	له	قعح	قومذوس	لب	تيه
بطليوس اورغطس الثاني	كط	رز	ساويرس[12]	كه	تم
بطليوس سوطر	لو	ريج	انطونينوس وَحْدَه[13]	د	تمد
بطليوس[4] ديونسيوس	كط	رمب	الكسندرس برْ ماما[14]	يج	تنز
بطليوس قلوبطرا	كب	رسد	مكسميانوس[15]	ج	تس
وبعد هذا ملوك الروم			غورديانوس	و	تسو
اغسطس	مج	سلز	فيلفس	و	تعب
طيبريوس	كب	سنط	ذاقيانس	ا	تعج
غائيوس[5]	د	سسج	غالس	ج	تعو
قلوذيوس	يد	سعز	والريانس[16]	يه	تصا

1) Error amanuensis; in titulo f. 155,r. recte legitur الملوك اليونانية — 2) Cod. فيلقوس — 3) Cod اربيا. Cognomina sequentium Ptolemaeorum hoc modo in cod. deformata leguntur: اوعسطس ,قيذايقتى ,قيلنقطوس ,افيقيس ,قليقطور ,اوعسطوس ,سرسوطر ,ديولسلير — 4) Incipit f. 155,r., cui titulus جدول تاريخ الملوك اليونانية والرومية من لدن فيلفوس — 5) Cod. غالبوس; cf al-Bîr. ٩٢ et al-Mas'ûdî, *Tanbîh* ١٢٢, adn. — 6) Cod. ويسقيسرموس — 7) Cod. طنطوس — 8) Cod. ذومطيناوس — 9) Cod. تادوس — 10) Cod. طوايانوس — 11) Cod. انطوبيتى — 12) Cod. ساوطيلس — 13) Cod. انطوبلبوس وجده — 14) Sic; pro بن ماما. Codd. al-Bîr. ٩٤ بز با; Al-Mas'ûdî, *Prairies* II, 306 الاسكندر ماماس; *Tanbîh* ١٣٣ الاسكصندرس يلقّب ماماس; Abû 'l-farag, ed. Sâlhânî ١٢٦ آلكسدروس بن ماما etc — 15) Cod. مكسايوس — 16) Cod. وارثيس

اسماء الملوك	عدد سني الملك	مجموع السنين
قلوذيوس	ا	ثضب
اوريلينوس[1]	و	ثضح
فربوس[2]	ز	خه
قاروس وقارينوس[3]	ب	خز
دقلطيانوس	كا	خكح
وبعد هذا ملوك النّصرانيّة		
قوسطنطياس	لب	خص
قوسطوس	كد	خفد
يوليانس الحَنيف	ب	خفو
يوبيانس[4]	ا	خفز
ثاذوسيوس[5]	يد	ذا
وليس[6]	يز	ذيح
ارقاذيوس	يج	ذلا
ثاوذسيوس[7]	مب	ذعج
مارقيانس	و	ذعط
لاوُن	يج	ذضز
زينون[8]	يز	ضد

اسماء الملوك	عدد سني الملك	مجموع السنين
انسطاسيوس[9]	كز	ضما
يوسطينس الاوّل	ط	ضن
يوسطينينوس[10]	لز	ضفز
يوسطينس الثاني	يد	ظا
طيبريوس[11]	د	ظه
ماورقيوس[12]	ك	ظكه
فوقاس	ح	ظلج
هرقلس صاحب العرب	لا	ظصد
قسطنطنس	ا	ظصه
قوسطنطيوس[13]	كز	ظضب
لسطبوس[14]	بو	اح
طيبريوس[15] الثاني	ى	ايح
يوسطينس	ج	اكا
هيقوس[16]	ز	اكح
يوسطينيلس[17]	و	الد
فيلفقوس[18]	ج	الز
انسطاس[19]	ب	الط
ثاوذسيوس[20]	ا	ام

1) Cod اقوتلينوس — 2) Cod. قربوس — 3) Cod قارسوس — 4) Cod. يوسانس — 5) Cod. ثادرسوس — 6) Cod. ووليس — 7) Cod ثاوذسيوس — 8) Incipit f 155,v, cui titulus: بقية جداول تاريخ ملوك النصرانية. In hac pag amanuensis oblitus est litteras numerales orientales archetypi in maghrebinicas convertere; ergo hic ض = 800, ظ = 900. — 9) Cod. اسطاتوس — 10) Cod. يوقيطيوس — 11) Cod. طيريوس — 12) Cod تاوريقوس — 13) Cod. قوسططيوس — 14) Sic. — 15) Cod. طيبرسوس — 16) Sic. — 17) Cod. قوسطنس — 18) Cod. قيقوس — 1(?) Col. السطاس — 20) Col. ثاودسوس

جَدْوَل ما بين التواريخ

بين مُلك بُخْتَنَصَّر الاوّل الى ممات الاسكندر المَاقدونيّ من السنين المصريّة	تكد
ثمّ مَلَكَ بعد ذلك فيلبوس ابر ذي القرنَين فمن ملكه الى ملك اغسطس الروميّ	رضد
ومن ملك اغسطس الروميّ الى ملك دقلطيانوس وهو من ملوك النصرانيّة	سيج
ومن ملك دقلطيانوس الى ملك بليانس الحنيف	عز
ثمّ ملك بليانس وعاد الملك الى النصرانيّة وثمّ يملك بايانس سور[1]	ب
ومن ملك دقلطيانوس الى ملك هرقل صاحب العرب	سكو
ثمّ ملكت العرب فإنّ من هجرة النبيّ الى دولة معاوية الأُمَويّ	لط
والى أن صار الامر لبني العبّاس وبَقِيَ في بني العبّاس	قكز

جَدْوَل[2] تأريخ الخُلَفاء من لَدُنِ الهِجرة هجرة النبيّ صلّى الله عليه وسلّم

أسماء الخُلفاء الراسدين من لـدن الهجرة على أنّ اوّل يوم من المحرّم المُسْمّة والذى يُعْمَل عليه في التأريخ الخميس وهـذا المحرّم لاوّل سنة الهجرة	ما ملك كلّ واحد منهم			مجموعة السنين		
	سنون	شهور	ايّام	سنون	شهور	ايّام
كانت هِجرة النبيّ محمّد صلّى الله عليه وسلّم من مَكّة الى المدينة سنة احدى لها	ة	ب	ح	ة	ب	ح
فمكث مُهاجرًا بالمدينة حتّى قُبِضَ	ط	يا	كب	ى	ب	ة
ابو بكر بن ابي قُحافَةَ من بني تَيم	ب	ج	ح	يب	د	ح
عُمر بن الخطّاب من بني عَدِيّ	ى	و	يز	كب	يا	كه
وكانت الشّورَى بعد عمر بن الخطّاب	ة	ة	ج	كب	يا	كح
عُثمان بن عَفّانَ من بني أُمَيّة	يا	يا	يط	لد	يا	يز
عَليّ بن ابي طالِب والفِتْنة	د	ط	ة	لط	ح	يو

1) Sic — 2) Inc f. 156,r.

أسماء الخلفاء الراشدين[1] من لدن الهجرة	ما ملك كلّ واحد منهم			مجموعة السنين		
	سنون	شهور	ايّام	سنون	شهور	ايّام
وإلى بيعة معاوية بن ابي سفيان	ة	و	ج	م	ب	ك
معاوية بن ابي سفيان بن حرب بن أميّة	يط	ج	كه	نط	و	يه
يزيد بن معاوية بن ابي سفيان	ج	ح	ة	صج	ب	يه
معاوية بن يزيد بن معاوية	ة	ج	كب	صج	و	ز
عبد الله بن الزبير ومروان بن الحكم	ة	د	ة	صج	ى	ز
عبد الله بن الزبير من بني أسد	ح	ه	ة	عب	ج	ز
عبد الملك بن مروان حتّى قتل ابن الزبير	ا	ب	ج	عج	ه	ى
عبد الملك بن مروان بن الحكم	يب	د	و	فه	ط	يه
الوليد بن عبد الملك بن مروان	ط	ز	كط	ضه	ه	يد
سليمان بن عبد الملك	ب	ز	كط	ضح	ا	يج
عمر بن عبد العزيز بن مروان	ب	ه	يج	ق	و	كو
يزيد[2] بن عبد الملك بن مروان	د	ة	ا	قد	و	كد
هشام بن عبد الملك بن مروان	يط	ح	ط	قكد	ج	و
الوليد بن يزيد بن عبد الملك بن مروان	ا	ب	كا	قكه	ه	كز
وكانت الفتنة بعد قتل الوليد	ة	ب	كه	قكه	ح	كب
يزيد بن الوليد بن عبد الملك	ة	ب	ط	قكه	يا	ا
ابراهيم بن الوليد بن عبد الملك	ة	ب	يا	قكو	ا	يب
مروان بن محمّد بن مروان حتّى قتل	ه	ب	ة	قلا	ج	يب
ثمّ عاد الأمر لبني هاشم.						
ابو العبّاس عبد الله بن محمّد السفّاح	د	ح	ب	قله	يا	يد
وحتّى انتهت البيعة الى ابي جعفر	ة	ة	يد	قله	يا	كح

1) Hic et in pag. seq الراشدين quod cod. semper habet retineo — 2) Inc. f. 150,v.

أسماء الخُلَفاء الراشدين من لدن الهجرة	ما ملك كلّ واحد منهم			مجموعة السنين		
	سنون	شهور	ايام	سنون	شهور	ايام
ابو جَعْفَرٍ المنصور عبد الله بن محمّد	كا	يا	ح	قنز	يا	و
وحتّى انتهى الخَبَر الى المَهْدِيّ	ة	ة	يب	قنز	يا	يج
المَهْدِيّ محمّد بن ابي جَعْفَرٍ المنصور	ى	ا	ه	قصح	ة	يج
وحتّى انتهى الخَبَر الى موسى بن المهديّ	ة	ة	ح	قصح	ا	ا
الصادق مُوسَى بن محمّد المَهْدِيّ	ا	ا	يه	قصط	ب	يو
الرَّشيد هارون بن محمّد المهديّ	كج	ب	يو	قصب	ه	ج
وحتّى انتهى الخَبَر الى محمّد بن هارونَ	ة	ة	يب	قصب	ه	يه
الأمين محمّد بن الرشيد حتّى خُلِعَ وحُبِسَ	ج	ة	كه	قصه	و	ى
فمكث محبوساً	ة	ة	ب	قصه	و	يب
ثمّ أُخرِجَ وبُويِعَ وحارب وحُوصِرَ حتّى قُتِلَ	ا	و	يج	قصز	ة	كه
المأمون عبد الله بن هارونَ الرَّشيد	ك	ه	كب	ريز	و	يز
المُعْتَصِم محمّد بن هارون الرشيد	ح	ه	ب	ركو	ب	يط
الواثِق[1] بالله هارون بن محمّد المعتصِم	ه	ط	ه	رلا	يا	كد
المُتَوَكِّل على الله جَعْفَر بن محمّد المعتصِم	يد	ط	ط	رمو	ط	ج
المُنْتَصِر بالله محمّد بن المتوكِّل	ة	و	ة	رمز	ج	ج
المُسْتَعِين بالله الى أن انحدر الى مدينة السّلام	ب	ط	ج	رن	ة	و
والى أن بُويِعَ المُعْتَزّ بالله بسُرَّ مَنْ رَأَى[2]	ة	ة	ح	رن	ة	يد
والى ان خُطِبَ المعتزّ بالله بمدينة السلام	ة	يا	ك	رنا	ة	د
والى ان خُلِعَ المعتزّ بالله	ج	و	كج	رند	و	كز
والى ان بُويِعَ المُهْتَدِي بالله	ة	ة	ب	رند	و	كط
المُهْتَدِي بالله بن الواثق بالله	ة	يا	يج	رنه	و	يز

1) Inc f 157,r, cum titulus: جدول تاريخ الخلفاء من لدن هجرة النبي صلى الله عليه وسلم — 2) Cod. بشر بن رائى

أسماء الخلفاء الراشدين من لدن الهجرة	ما ملك كلّ واحد منهم			مجموعة السنين		
	سنون	شهور	ايّام	سنون	شهور	ايّام
المُعتَمِد على الله احمد بن المُتوَكِّل	كج	ه	ج	رعج	و	ك
المُعتَضِد بالله احمد بن المُوفَّق	ط	ط	ب	رفج	ج	كب
المُكتَفِي بالله عليّ بن المُعتَضِد	ز	و	د	رصد	ط	كو
المُقتَدِر بالله جَعفَر بن أَحْمَد	كد	يا	يه	سيط	ج	يح
القاهر بالله محمَّد بن احمد	ا	و	و	سك	ى	كد
الرَّاضي بالله محمَّد بن جَعفَر	و	ى	ط	سكز	ط	ج
المُتَّقِي لله ابراهيم بن جعفر	ج	يا	د	سلا	ح	ز
المُستَكفِي بالله عبد الله بن عليّ	ا	و	يه	سلج	ب	كب
المُطيع لله الفَضل بن جَعفَر						

Fol. 172,v.-175,v.

جَدْوَل اوساط البُلدان وهي اربعة وتسعون بَدْأً على نحو ما في كتاب صورة الارض

من اسماء البُلدان	الطول	العرض	من اسماء البُلدان	الطول	العرض
جزيرة يوبرنيا[1] برهطانيقا	يج ه	يح ل	غاليا لوغدنيسيا	ك م	مح ب
جزيرة الويون[2] برهطانيقي	ك ه	ند ه	غاليا بانيقي[7]	كو ن	مز ا
سفانيا بهطقا[3] على الأَندَلس	ط ط	لح ك	غاليا زبونيسيا[8]	كب ه	مد ل
سفانيا لسطانيا[4] الاندلس	ح ه	لط ط	جهرمانيا الكُبْرى	لد ب	نب ه
سفانيا طاراقونيسيا[5] الأَندَلس	يا ه	مب ه	راطيا ويندليقيا	لب ل	مو ل
غاليا اقويطانيا[6]	يج ه	مه ل	نوريقن[9]	لد	مو ه

1) Cod. نورسيا — 2) Cod. الوانون — 3) Cod. سقانيا لطا — 4) Cod. سقانيا لسطا بيا — 5) Cod. سقاما طاراقونيسا — 6) Cod. اقوابطانيا — 7) Cod. باطيقى — 8) Cod. برنوبلسيا — 9) Cod بورققس

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
بانونيا[1] العُلْيا	لط ل	مز يج	جزيرة هوبوا	نب	لز
بانونيا السُّفْلَى	ما ب	مه د	جزيرة فولوفونيسوس[11]	نا	لو
ايلورس لبورنيا[2]	مه ة	مد ة	جزيرة طرقى	ند	له
دلماطيا	مو ة	مب ة	مورطانيا طجطانيا بَلَد طَنْجَة	ح	لب
جزيرة ايطالية[3]	لو م	ما م	مورطانيا قهسرنسيا[12]	يج	لب
جزيرة قُرْنُس[4]	لب ة	م ب	بَلَد إفْرِيقِيَة	لو	لا
جزيرة سَرْدَانِيَة	لا ن	لح و	نوميذية[13]	ل ل	ل
جزيرة سِقِلِّيَة	لط ح	لو يط	فنطافولوس[14]	ن	كط
سرماطيا اوروفي[5]	لز ة	مط ة	مرماريقى[15]	نب	كح
طاوريقي كرسونيسس[6] بارالياس	صب ة	لح ة	ليبواي[16]	نز	كط
يازوغوس[7] مهطانيسا	مج	مح	اغفطس[17] السُّفْلَى بلد مِصْر	ما	لب
داقيا	ن	مد	ثيبايس[18]	مو	كد
موسيا العُلْيا	مو	مج	ليبواي[19] داخل إفْرِيقِيَة	يج	كب
موسيا السُّفْلَى	نج	مه	كوش[20] التي فوق مِصْر	صب	لو
ماق بلد القُسْطَنْطِينِيَّة	نب	مج	كوش[21] الداخلة التى خَلْف		
كرسونيسس[8] اطريزماليافيه	ند	ما	خَطّ الاُسْتِواء	ن	ب
ماقاذونيا	ن	ما	بيثونيا[22]	نح	مب
ايفروس[9]	مو	لط	آسيا[23]	نح	لح
اخايا[10]	ن	لح ل	فروجيا	صح	لح

1) Cod. hic et infra بانونيا — 2) Cod. ابلورس لبورنيا — 3) Cod. انطاليه — 4) Cod. فرنس — 5) Cod. اورقى — 6) Cod. كوسونيشس. Vocem sequentem corrigere non audeo. — 7) Incipit altera columna paginae. Cod. اناورعوش. Inter hanc lineam et sequentem legitur دفكرا vel رفكرا quod non intelligo. — 8) Cod كرسونيستن. Quod sequitur haud intelligo. — 9) Cod. اقروس — 10) Cod. اجانيا — 11) Cod. قولش فولوقونيسوس — 12) Cod. موطانيا وهسرنيسا — 13) Cod. يوميذيه — 14) Cod. فيطاقولوس — 15) Cod. مرمارقى — 16) Cod. لينواى — 17) Cod. اغطس — 18) Cod. تينابس — 19) Cod. لينواى — 20) Cod. كونين. Incipit fol. 173,r. quod inscribitur: جدول عروض البلدان واطوالها على ما جاء في كتاب الصورة وما اتفق ايضا — 21) Cod. كونين — 22) Cod ثلونيا — 23) Cod اتبا

من اسماء البلدان	الطول	العرض
لوقيا	ص	لز
غالاطيا قاريا[1]	صب	ما
فقلاغونيا[2]	صج	مد
فاتفوليا[3]	صد	لز
قافاذوقيا[4]	صز	ما
بَلَد أرمينيَة الصُغْرَى	عا	لط
قليقية بلد طَرَسُوس	صح	لز
سرماطيا التي في آسيا[5]	عد	لز
قولخيس[6]	عج	مه
ايبيريا[7]	عه	مه
الباتيا[8] بلد الباب	عح	مه
أرمينيَة الكُبْرَى	عز	ما
جزيرة قُبْرُس	صو	له
سوريا العميقة بلد حَلَب والعَمْق	عا	لو
سوريا فونيقي[9] بلد الغَوْر[10] ودِمَشْق	عا	لج
بلاد اليَهُود فِلَسْطِين	صز	لا
بلاد الأعراب العامرة	صح	كط
ببلونيا بلد بابل	عح	لب
اثور بلد المَوْصِل	ف	لز
آذَرْبِيجان	فج	لط

من اسماء البلدان	الطول	العرض
السوس بلد الأهواز	فج	لد
بلد فارِس	ض	لب
بلد إصْفَهان	ضو	لز
كِرْمان الخَرِبة	ضو	لب
كِرْمان العامرة	ضط	كه
بلد الأعراب العامرة اليَمَن والحِجاز	فج	كب
بلد جُرْجان	ضه	م
بلد مَرْو الرُّوذ	قد	ما
بلد بَلْخ	قيو	ما
بلد الصُغْد[11]	قيد	مه
بلد الشّاش[12]	قح	مج
بلد التُّرْك الذي داخل جَبَل الهماوس[13]	قك	نو
بلد التُّرْك الذي خارج الجبل	قن	مح
بلد طَبَرِسْتان	قصه	مه
بلد هَرَاة	قد	لز
بلد فَرْغانة	قيو	له
بلد سِجِسْتان	قح	كط
بلد الزُّنْج	قيه	كط
بلد السِّنْد	ق	كج
الهِنْد[14] الذي داخل نهر غنجس[15]	قلب	كز

1) Cod. عالاطياقاريا — 2) Cod. فقلاعونيا — 3) Cod. فاتفوليا — 4) Cod. فاقاذوقيا — 5) Cod. اشيا — 6) Cod. موقيبس — 7) Cod. انيبريا — 8) Cod. البابيا — 9) Cod. مونيقى — 10) Cod. الغدن — 11) Cod. الصعيد — 12) Cod. الشاس — 13) Cod. الماوس — 14) Incipit fol. 173,v. cui titulus: من جداول عروض البلدان والمدن واطوالها على نحو (sic) جاء في كتاب الصورة — 15) Cod. غجس

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
الهِنْد الذي خارج النهر	قف	كب	فِلَسْطِين	صو يه	لب ل
جزيرة سَرَنْدِيب	قكد	ج	سقراطاوس	صز ل	لج م
وَسَط بلاد حِمْيَر	قب	يب ل	عَسْقَلان	صه	لا ن
بلد الصِّين	قمز	كب	سَبَسْطِيَة[13]	صز ل	لا ن
[جيرا] ميتروفولس[1]	لو ل	يح	الرَّمْلَة	صه ن	لا له
تجيرا[2]	كه ه	يز يه	لاذقيا فروجس	نط مه	لح م
سوناثليا	ف	يو ل	جزيرة رُوذِس[14]	نح م	لو ح
سافقارا[3]	مح	يز ل	سلماوس	صو مه	له ل
جزيرة سرافس[4]	صد	يز ل	طَرَسُوس	صز م	لو نه
ثينا[5]	قف	يج	أذَنَة	صح يه	لو ن
ديسفوليس[6] الكُبْرَى	صب	كج ن	المَصِّيصَة	صز ن	لو مه
اوسيس[7] الكُبْرَى	نط ن	كج ل	اللاذِقِيَّة	صح ل	له ه
بجلزا[8]	مج	كج ل	أطْرَابُلُس	صز ل	لد لث
مَكَّة المحروسة وطولها بالمُمْتَحن			عِرْقَة[15]	صح ل	لد ح
عزمج	عا	كا م	صُور	صز ح	لج لث
يَثْرِب المُقَدَّسة	عه	كه	صَيْدَاء	صز لث	لج ل
خلقيذن الكُبْرَى	لد ى	لب م	عَكَّا	صو ن	لج ح
لمفطس[9] الكُبْرَى	ما	لا	حِمْص	صط ه	لد ح
قاطاباثموس[10] الكُبْرَى	ند ل	لا ى	الرَّسْتَن[16]	صط ل	لد ى
اوسيس[11] الكُبْرَى	نط ه	كز ى	حَمَاة	صط ل	له لث
الإسْكَنْدَرِيَّة التي بِمِصْر	ص ل	ل يح	سَلَمِيَّة	صط ن	لو ح
قيساريا افوميوس[12]	صز كه	لج لث	فامِيَة[17]	ع ح	لد ٤٠

1) Cod جسر وقولس — 2) Cod. لعيرا — 3) Cod سافقاوا — 4) Cod. سراقس — 5) Cod. بثبا — 6) Cod. ديسقوليدس — 7) Cod. واسيس — 8) Vol بيلزا — 9) Cod. هنطس — 10) Cod. قاطاماوس — 11) Cod. اوسلس — 12) Cod. اقوميوس — 13) Cod. سلسطيه — 14) Cod. روبس — 15) Cod. غرفه — 16) Cod. الرسين — 17) Cod. قاميه — incipit f. 174,r., cui tit.: من جداول عروض البلدان واطوالها على نحو ما جاء في كتاب الصورة واعقن

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
دِمَشْق	صط ة	لج ة	تَلّ مَوْزَن[8]	عج ل	لز ة
بَعْلَبَكّ	صح ك	لج يه	رَأْس العَيْن	عد ة	لو ن
تَدْمُر	عب ة	لد ة	كَفَرْتُوثا	عد له	لز ه
حَلَب	عا ة	لد ن	نَصِيبِين	عه ل	لز ة
قِنَّسْرِين	ع م	له له	دَارَا	عه يه	لز ى
مَعَرَّة النُّعْمان	صط نه	لد ة	مَارِدِين	عه ة	لز يه
قُورُس[1]	ع ن	لو ك	بَلَد[9]	عز م	لو له
دُلُوك	ع م	لز ة	المَوْصِل	عح ى	لو ل
رَعْبان[2]	عا ة	لز يه	سِنْجار	عز ل	لو ة
أَنطاكِيَة	صط ة	له ل	خِلاط[10]	عح ة	لط ك
مَلَطْيَة	عا ة	لط ة	دَبِيل[11]	عط م	مب ة
شِمْشاط[3]	عج ك	لح م	تَفْلِيس[12]	فب ة	مج ة
مَيّافارِقين	عو ة	لح ة	بَرْذَعَة	فد ة	مب ة
آمد	عه يه	لح ة	بَغْداد مَدينة السَّلام مُمْتَحَنة	ف ة	لج ط
أَرْزَن[4]	عو م	لح ة	سُرَّ مَنْ رَأى[13]	عط ى	لد ة
سُمَيْساط	عب ة	لد ن	الكُوفة	عط ل	لا ل
بالس[5]	عا م	له ن	بابِل المشهورة	عط ة	له ة
مدينة الرَّقَّة مُمْتَحَنَة	عج يه	لو ة	الرَّيّ	صو ة	لو ل
قِرْقِيسِياء	عد م	لد ك	نِينَوَى	عح ة	لو و
حَرّان	عج ة	لو م	البَصْرة	ق ة	لا ة
الرُّهاء[6]	عب ن	لز ة	سِيراف	فط ل	كط كط
مَنْبِج[7]	عا يه	لو يه	واسِط	فا ل	ل ل

1) Cod. فورش — 2) Cod. رعيان — 3) Cod. سمشاط — 4) Cod. اردن — 5) Cod. تالس — 6) Cod. الزها — 7) Cod. منبح — 8) Cod. تامودت — 9) Cod. تاـد — 10) Cod. حـلاط — 11) Cod. ذيـل — 12) Cod. تفلس — 13) Incipit f. 174,v., cui titulus: من جداول عروض البلدان واطوالها على نحو ما جاء في كتاب الصورة

من اسماء البُلدان	الطول	العرض	من اسماء البُلدان	الطول	العرض
دِمياط	صج ل	لا كه	قسطفان[5] المَدائِن	ف ة	له نه
الفُسطاط	صج ة	لا ة	مدينة الأبواب	ف ة	مز ة
عَينُ زَرْبَةَ	صح ل	ل ة	الرُّصافة	عه ن	له م
الجِسْر جِسْر انطاكِيَة	صط د	ل م	جُبَيل[6]	ص ل	لج مه
رومِيَةَ العُظْمَى	لو م	ما م	جزيل وهي خِرَب[7]	ف ة	لز نه
القُسْطَنطِينِيَّة	لو م	مج ى	اورِم	عا م	لز ك
عَمُّورِيَة	لح ك	مط مد	زغمة[8]	عا م	لز ط
صَنْعاء	عج ة	لد ل	شَيْزَر	صط ك	لد ل
عَدَنُ	عد ة	لج لح	تَلّ مَنّس[9]	ع ة	له ة
تُبَّت	فو ة	لح ة	حُوّارِين[10]	ع ة	لج م
جُرْزان[1]	فا ة	مد ة	الماقول	عط ة	لج نه
سُوَان[2] الحَبَشة	صه ة	كب ل	هَمَذَان	ص ك	لو ة
الدَّيبُل	ق ة	كه ك	عَمَواس	ض ى	لا مه
قَزْوِين	كد ة	لز ة	رافية[11]	صه ة	لا ل
مدينة هَراة	فه ة	لز ة	أسدود[12]	صه يه	لا نه
اليَمامة	عو ة	كا ل	زِبَطْرَة	ع ة	لح مد
الطائِف	عد ل	كا ك	كسومي باد ملك كوش	صه ة	يا ة
تِنِّيس	صد ة	لا ك	داها مدينه الفرس	عا ة	و ة
الفَرَما[3]	صد م	لا ل	اثيلس[13] مدينة الحُكَمَاء	نب م	لز ك
الطُّرادَبَنْد[4]	قو ة	لو ة	طراقية	ن ة	ما م
قُمّ	هد ة	لو ة	الإسكَنْدَرُونة	صط ة	لو ى
حُلْوَان	ها ة	لح ة	جِنْدارُس	ع ة	له م

1) Cod. جدران — 2) Cod. سواد — 3) Cod. القرها — 4) Cod. الطارنيد — 5) Cod. قسطقار — 6) Cod. حيثل — 7) Cod. خرد vel خرب — 8) Cod رغمه — 9) Cod. تاملس — 10) Cod. حورين — 11) Cod. ارقينه — 12) Cod. اسدد. Incipit f. 175,r., cui titulus: من جداول عروض البلدان واطوالها على ما جاء في كتاب الصورة وامتحن — 13) Cod. ابلانسو

من اسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
وَجْه الحَجَر	صز له	لد يه	سَبَأ	صد ة	نز ة
ارثوسية	صز له	لج لك	جُرَش[8]	عه ة	يز ة
سَنْجَة	عا ة	لو كب	مَبْرَة	عد ة	لح ل
جَبَلَة	صح كب	لد له	تَبَالَة	عز ة	لط ة
روبِس	صطك	له م	البَحْرَيْن	هد لك	كه مه
قارا[1]	صط مط	لج ل	عُمان	ضد ل	نط مه
بَيْرُوت[2]	صط ل	لج لك	التِيرُون[9]	صد لك	كح ل
بَيْت[3] جبْرِين	صو ة	لا ة	مصره من اليمن	صو ة	كه كه
سورا	ق ل	لو ة	أخْمِيم	صو ل	له ل
ارام بَيْت المَلِك	صطك	لب ة	قُوص[10]	صه ل	لك ل
سيراس بَلَد التُرْك	عز ة	لح نه	القُلْزُم	صو ل	كز ل
نصبيس[4] التي بهَرَاة	قيا ة	له لك	الجار ساحِل مَكّة	صط ل	ل ة
بلـد اور ملك الملك وبلـد			هَجَر	فج[11] لك	مه مه
الترك	ع ة	كد ة	جيرُفت[12]	صح ة	لا يه
مدينة القس من اليَمَن	عج ة	لب نه	كابُل	ق ة	كح ة
مارا[5] من اليَمَن	عج ة	نه نه	دُنْقُلة[13] مدينة النُوبة	صج ة	مد يه
برهور من اليمن	عط ة	مج ة	الرُوبَان	هو له	لز ى
حَضْرَمَوْت	ها ة	مد ل	المُحَمَّدِيّة	ق ة	لا مه
مدينة الطِّيب	هب ة	د ل	قَصْر المِلح	صا ة	لب ة
مدينة الميد[6]	هز ة	ط ة	السِيرجَان	ضج ة	مد لا
مدينة المطى	فج نه	نه مب	دُنْباوَنْد	فه ل	نز له
ظَفَار[7]	فح ة	نه ة	آمُل	هز لك	لز مه

1) Cod. قارا — 2) Cod. بروث — 3) Cod. باب — 4) Cod. بصيلس — 5) Cod صارى — 6) Cod. المزد — 7) Cod طمار — 8) Cod. خرس — 9) Cod. البيروز — 10) Cod. قوس — 11) Vel صح — 12) Cod حيرفت — 13) Incipit f. 175,v., cui titulus: من جداول عروض البلدان والمدن واطوالها على ما جاء في كتاب الصورة

من أسماء البُلْدان	الطول	العرض	من اسماء البُلْدان	الطول	العرض
سارِيَة	فز ل	لح ة	طُوس	صب ة	له ة
أَطْرَابَزَنْدة[1]	عج ة	مج ة	سَرَخْس	قو ة	لز ة
خُوَيّ[2]	ف ة	ما م	هِيت	كح ل	لج له
أُسْرُوشَنَة[3]	قا ى	لو م	اراذوس	ضح ة	لد ل
عَبَّادان	فد نه	لا ة	بَيْت المَقْدِس	صو ل	لا ن

Fol. 176,r.[4]

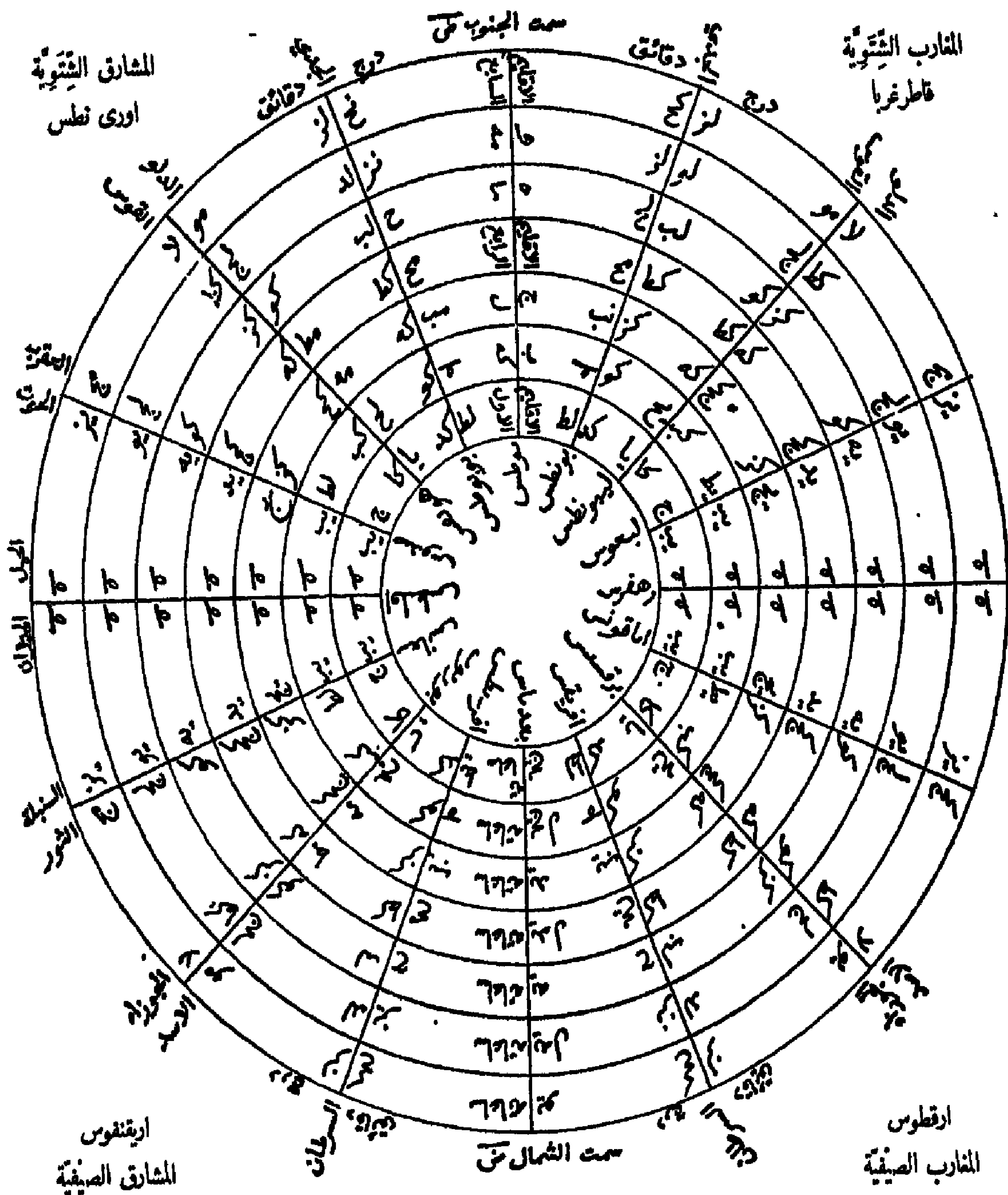
اطوال مدائن ومعاقل معروفة مُمْتَحَنة وعروضها بالأَنْدَلُس والمَغْرِب .

من اسماء المُدُن	الطول	العرض	من اسماء المُدُن	الطول	العرض
أَطرابلس بَرْقَة	ما م	لب ة	بَلَنْسِيَة	ل ل	لز لز
قَرطاجَنَّة الأَنْدَلُس	لج مه	نب ة	سَرَقُسْطَة	كط نه	ما ل
قُرْطُبَة	كز ة	لح لح	طَنْجة	كد ى	له نه
إِشبِيلِيَة[5]	كه م	لز يه	فاس	كه ة	لج ة
طُلَيْطُلَة	كح ة	م ة	سَبْتَة	كه م	له لث
غَرْناطة	كز ل	لز ل	بِجايَة	لو ة	لو ل
شَنْتَرِين[6]	كج م	مه يه	القَلَمَة	لو يز	لو لز
مالقة	كو كب	لز ة	سَلاء[7]	ى ة	كز ة
المُرِيَّة	كح ة	لو ل	آصِيلاء	كو يه	له يه
مُرْسِيَة	كط كط	لز لز	مارِدة	ح ة	ما نه

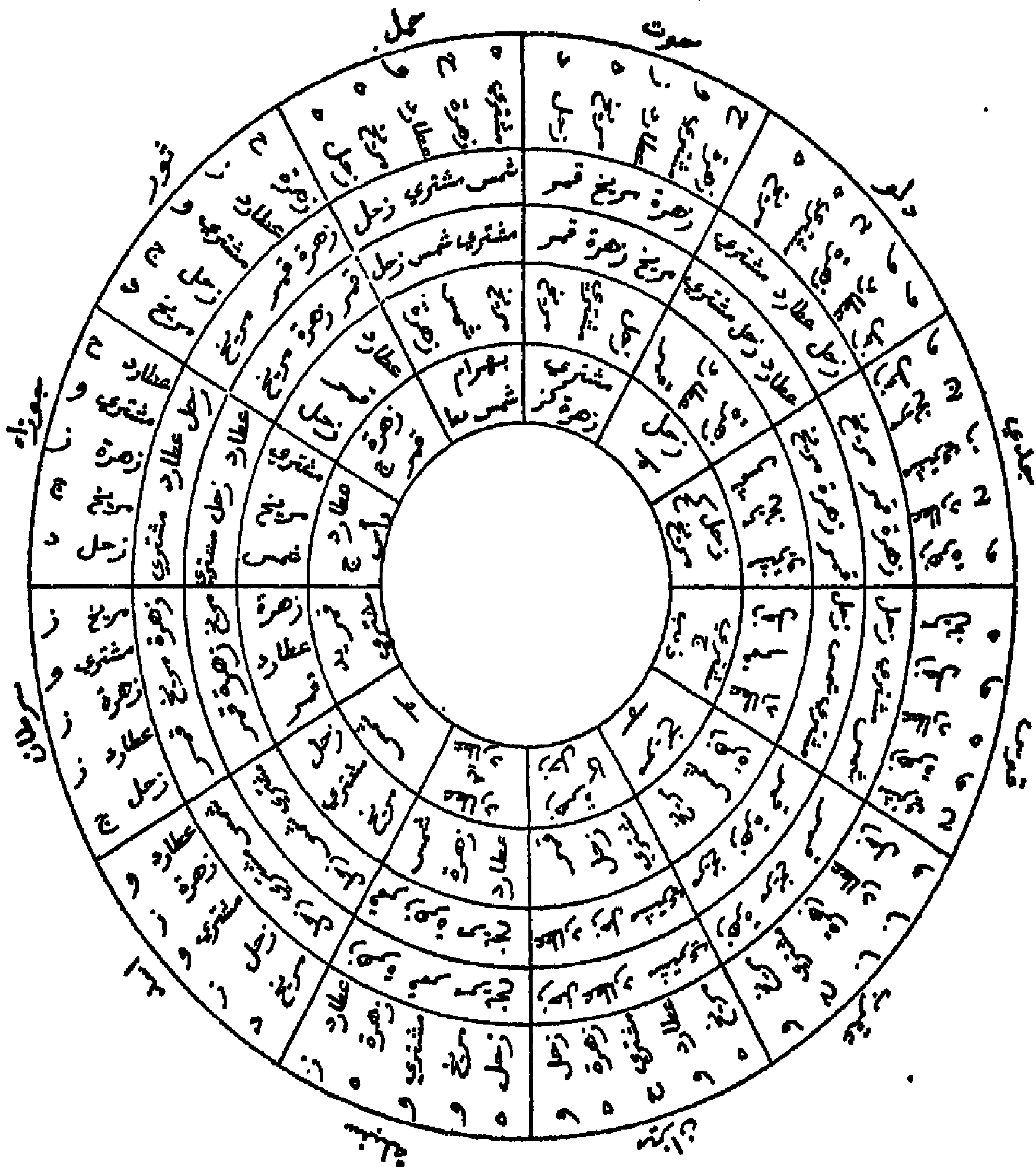
1) Cod. اطريزنده — 2) Cod. خونى — 3) Cod. سروسيه — 4) Ultima prioris columnae pars totaque altera columna folii 175,v. vacuae sunt. — 5) Cod. اشبليه — 6) Cod. سنترين — 7) Quamquam spatium in priore columna superest, incipit columna altera.

من اسماء المُدُن	الطول	العرض	من اسماء المُدُن	الطول	العرض
مدينة سالِمٍ	ط ل	م يه	جَيَّان	كح ة	لح ة
طُرْطوشَة	لب ة	لز يه	الجزيرة الخَضْرَاء	كو ة	لو ل
سَرَقُسْطَة	ح ل	ما ل	بَطَلْيُوس	كه ك	لط ل
تُدْمِير	ى يه	لز ل	قَلْعَة رَباحٍ	ط ك	لط ل
غانَة	ى ة	يز ة			

مَدار الاقاليم السبعة المَمَثّلة بدَوَايِر الآفاق واجزاء سَمْت مطالع ومغارب البروج من أُفق كلّ إقْليم
وهو مقدار بُعْده عن مَطْلَع الاعتدال ومَغْرِبه في الشّمال والجَنوب



هذه الدائرة حوتْ على ارباب حُدود البروج الاثنَيْ عَشَرَ وارباب مُثَلَّثاتها في النهار والليل[1] وارباب الوُجوه وارباب البُيُوت[2] وارباب الأشراف إن شاء الله.



رة الأُولَى للحُدُود والتي تَلِيها للمُثَلَّثات والتي تليها للوُجُوه والتي تليها بعد الثلثة للبيوت[3] والتي تليها كلّها وهي داخِلها للأشراف[4] وليسَتْ من الأُمّ.

1) Cod. في الليل والنهار — 2) Cod. البروج — 3) Cod. للشرف — 4) Cod. فليوت Codicis errores etiam in circulorum descriptione servavi

ابتداء جداول اسماء الكواكب الثابتة ومواضعها لسنة اقفا[1] لذي القرنين

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصوَر الشاليّة من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
من الدبّ الأصغر[2]						
الكوكب الذي على طَرَف ذَنَب[3] الدبّ الاصغر	عا	ك	صو	ه	آ	ج
الذي على أصل ذَنَب هذا الدبّ الاصغر	قا	ك	عد	ك		د
الذي من ناحية جَنوب الجَنْب الثاني من المُرَبَّعة	قنج	ك	عب	ى		ب
الشماليّ من هذا الجَنْب الثاني من المربّعة	قنز	ك	عد	ن	ل	ب
ومن الدبّ الاكبر[4]						
الكوكب الذي على خَطم الدبّ الاكبر	قمو	ل	لط	كب	آ	د
الذي على رُكْبة هذا الدبّ اليُسْرَى	قيا	ن	له	ه		ج
الشماليّ الذي على طَرَف رِجْله اليُسْرَى المقدّمة	قو	م	كط	ك		ج
الكوكب الجَنوبيّ منه	قز	ل	كح	ك		ج
الكوكب الذي على ظَهْره في المُرَبع	قيح	ن	مط	ه	ل	ب
الذي على مَرَاقّ بَطْن هذا الدبّ الاكبر	قلج	ك	مد	ى	آ	ب
الكوكب الذي في أصل ذَنَبه	قلد	ه	نا	ه		ج
الذي على اصل فَخِذه اليُسْرَى المُؤَخَّرة	قلج	ل	مو	ل		ب
المقدّم الذي على طَرَف رِجْله اليُسْرَى المُؤخّرة	قكج	ل	مط	ك		ج
الكوكب الذي يتلو هذا	قكه	ك	كح	نه	ل	ج

1) Maghrebinice = اقصا — 2) Titulus deest in cod. — 3) Cod. رحسكبة — 4) Titulus deest in cod.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُوَر الشماليّة من مِنطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الجنوبيّ[1] من التي على طَرَف رِجْله اليُمْنَى المُؤَخَّرة	قا	ك	مه	مز	ش	ج
الكوكب الجنوبيّ عن هؤلاء	قا	ل	كح	ه		ج
المقدَّم من الثلثة على ذَنَبه	قج	ك	نج	ل		ب
المُتَوَسِّط من هذه الثلثة	قط	ى	نه	م		ب
الثالث الذي على طَرَف ذَنَبه	قصا	ه	ند	لا		ب
ومما ليس[2] له في صورة الدُّبّ						
الذي تحت الذَّنَب من الجنوب	قط	ه	نط	مه	ش	ج
الذي بين رِجْل الدُّبّ المقدَّمة وبين رأس الأَسَد	قو	ى	نز	يه		د
المظلِم الذي يتلو الثلثة المُظلِمة الباقية	قنز	ك	ك	ه		مظلم
المظلِم المتقدِّم لهذا الكوكب	قج	ك	كد	ن		مظلم
الذي بين يَدَيْ هذا الكوكب من المُظلِمة	قيب	ك	ك	ك		مظلم
الذي بين يدَيه بينه وبين الجَوْزاء	قا	ى	كب	يه		مظلم
ومن كواكب التِنّين[3]						
الكوكب الذي على طَرَف لِسان التِنّين	رز	ل	عو	ل	ش	د
الكوكب الذي فَوْقَ رأسه	رنا	ى	عه	ى		ج
الكوكب الذي فوق عَيْن التنّين	رلد	ك	عد	م		ج
الذي في المغرِب من المُثلَّث	قصط	ل	فه	ن		ج
الشماليّ من الاثنَين ممّا يَلِي المغرِب	قما	ى	عح	ه	ش	ج
الذي يتلو المقدَّم البعيد من الاثنَين	قب	ك	صه	ل		ج
الذي يتلو هذا الكوكب	قد	ك	صا	مه		ج
الكوكب الذي على طَرَف ذَنَب التِنّين	قد	م	نو	يه		ج

1) Ita cod. pro الشماليّ — 2) Cod. ليست — 3) Inc. fol. 227,r.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب المُلْتَهِب وهو قيفاوس [1]						
الكوكب المُضاف الذي على كَتِفه اليُمْنَى	سز	ن	صط	ة	شمال	ج
المُضاف الذي على مِرْفَقه الأَيْمَن	سن	ل	عب	يه		د كبير
الكوكب الذي على ساعِده الأَيْسَر	صح	يج	صب	ل		د
المتوسِّط من الثلثة التي على قَلَنْسُوَته	صر	يج	ص	يه		د
ومن كواكب الغول حارِس الشَّمال وهو البَقَّار [2]						
الذي على كَتِفه اليُسْرَى	قف	ن	مط	ة	شمال	ج
الكوكب الذي على رأسه	قفز	ن	مج	ن		د كبير
الكوكب الذي على كَتِفه اليُمْنَى	قضو	ن	مح	م		د كبير
الكوكب الذي تحت كَتِفه الشَّماليّة	قضح	ن	مو	ل		د كبير
الذي على فَخِذه اليُمْنَى في المِنْطَقة والزِّباط	قضا	ى	م	يه		ج
المقدَّم من الاثنَيْن اللذَيْن في مِنطقته	قفو	ى	مب	ل		د كبير
الكوكب الذي على عُرْقُوبه الأَيْمَن	قصو	ل	كح	ة	شمال	ج
الشماليّ من الثلثة التي في ساقه اليُسْرَى	قصب	لث	كح	ة		ج
الكوكب المُتوسِّط من هذه الثلثة	قفا	م	كو	ل		د
الجَنوبيّ من هذه الثلثة	قصب	ى	كه	ة		ج
﴿ السِّماك الرامح ﴾ وهو بين فَخِذَي الغُول وليس في [3] صورته	قفح	ى	لا	ل		ا

1) Cod. ميقاوس — 2) Cod. البمار — 3) Cod. وسرى

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصّور الشماليّة من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب الفكّة[1]						
المُنير من كواكب الفكّة	ره	ن	مد	ل	ش	ب كبير
المقدّم من كواكب الفكّة	رب	ن	مو	ل	ش	د كبير
ومن كواكب الجاثي						
الذي على رأس الجاثي	رلح	ن	لز	ل	ش	ج
الذي على كتفه اليُمنى عند الإبط	ركد	ن	مج	ه	ش	ج
الذي على ذِراعه اليُمنى	ركب	ن	م	ى		ج
الذي على كتفه اليُسرَى	رلز	ن	مح	ه		ج
الذي على ذِراعه اليُسرَى	رمح	ى	مط	ل		د كبير
الذي على مِرفقه الأيسَر	رمح	ن	نب	ه		د كبير
الجنوبيّ من الثلثة التي على ساعِده الأيسَر	رنب	م	نج	ه		ج
الكوكب الذي في الخطّ الأيمن	ركو	ن	ن	م		ج كبير
الذي على أصل فَخذه اليُسرَى	رله	كب	مج	ل		ج
الذي يتلو هذا في فَخذه اليُسرَى من الثلثة	رلز	ل	صا	يه		د كبير
الذي على أصل فَخذه اليُمنَى	ركج	ى	صد	ه	ش	د كبير
الذي على رُكبته اليُمنَى	رو	ن	صه	ل	ش	د كبير
النَّسر الواقع						
المضيء الذي على قَلَنسوة ماسك اللورة[2] وهو (النَّسر)	رصح	ل	صب	ه	ش	ا
الشماليّ من الاثنَين القريبَين منه	رعا	ل	صب	م	ش	د كبير

1) Ino f 227,v. — 2) Cod اللوزه

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصور الشماليّة من منطقة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
الكوكب الجَنوبيّ منهما	رعا	ل	صا	ه	ش	د كبير
الجنوبيّ من الاثنين اللذيْن في مُقَدَّم كَفَّة الميزان المقدَّمة	رعب	ه	نه	ه	ش	د صغير
الجنوبيّ من الاثنين اللذيْن في مقدَّم كَفَّة الميزان المؤَخَّرة	رعب	ى	ند	مه		د صغير
الشماليّ الأوّل من الاثنين اللذيْن في كَفَّة الميزان المؤَخَّرة	رعب	ى	نو	م	ش	ج
الشماليّ الثاني من الاثنين اللذيْن في كفّة الميزان المؤَخَّرة	رعو	ك	نه	ك	ش	ج
ومن كواكب الدَّجاجَة[1]						
الذي على مِنقار الدَّجاجة	رفز	ك	مط	ك	ش	ج
الذي في وَسَط عُنُق الدجاجة	رضز	ل	ند	ل	ش	ج
الذي في صَدْر الدجاجة	سط	م	نز	ك		ج
الكوكب المُضِيء الذي على ذَنَب الدجاجة	سك	ك	ص	ه		ب
الكوكب الذي على مِرفَق جَناحها الأيمن	س	ل	صد	م		ج
المتوَسِّط من الثلثة التي في الجَناح الأَيْسَر[2]	سب	ك	عد	ى		د كبير
الكوكب الشماليّ من هذا وهو على طَرَف الجَناح	رضز	ن	عد	ه		د كبير.
الذي على طَرَف الجَناح الأَيسَر	سيب	ه	مط	ل		ج
الذي على رِجْلها اليُسْرَى	سكا	ى	نه	ى	ش	د كبير
الذي على رُكْبَته اليُسْرَى	سكو	ك	نز	ه	ش	د كبير

1) Inc. f 228,r. — 2) Codicis error pro الايمن

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصور الشمالية من منطقة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
ومن كواكب ذات الكرسيّ						
الكوكب الذي على رأس ذات الكرسيّ	يط	ه	مه	ك	ش	ج
الكوكب الذي في صدرها	نب	ه	مو	مه	ش	ج
الشماليّ منها وهو على شقّتها	كج	ن	مز	ن		د كبير
الكوكب الذي على ركبتها	لا	ن	مه	ل		ج
الكوكب الذي في وسط الكرسيّ	يط	ه	نا	م	ش	د صغير
الذي في فوق رجل الكرسيّ	كو	ى	نب	م	ش	سحابيّ
ومن كواكب فرساوس[1] وهو الفارس المُمسِك لرأس الغول						
الذي على طرف يد الفارس اليمنى وهو ممسك رأس الغول	لز	ن	م	ل	ش	د صغير
المضيء الذي في شقّه الأيمن	مو	ه	ل	ه	ش	ج
الذي على كتفه اليمنى	مج	ن	لد	ل		ب
المؤخّر من الثلاثة التي في شقّه الأيمن	مح	ن	كز	ك		د كبير
الذي على فخذه اليسرى	مج	ه	كا	ن		د
المنير من التي في رأس الغول	م	ن	كج	ه		ب
الكوكب[2] الذي على عرقوبه الأيسر	مه	ه	يب	ه	ش	ج صغير
الذي يتلو هذا وهو على قدمه اليسرى	مز	ل	يا	ه	ش	ج

1) Cod. فيقاوس — 2) Inc. f. 228,v.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب ذي الأعِنّة وهو المَنّاز[1] الجَنُوبيّ						
الكوكب الذي على رأس ذي الأعِنّة	عج	م	ل	ة	ش	ج
الكوكب الذي في كتِفه اليُسْرَى وهو « العَيُّوق »[2]	صو	ى	كب	ل	ش	ا[3]
الذي على كتِفه اليُمْنَى	عد	ة	ك	ة		ب
الكوكب الذي على عُرْقوبه الأَيْسَر	صا	ة	ى	ى	ش	ج صغير
الذي على عُرْقوبه الأَيْمن	صر	ى	ه	ة	ش	ج كبر
ومن كواكب الحَوّاء[4] الذي يُمْسِك الحَيّة						
الكوكب الذي على رأس الحَوّاء[5] وهو مُمْسِك الحَيّة	رمو	ة	لو	ة	ش	ج كبير
المقدَّم من الاثنين اللذَيْن في كَتِفه اليُمْنَى	رمط	ى	كز	يه	ش	د
الاوّل من الاثنين اللذَيْن على طَرَف يده اليُسْرَى	ركو	ى	يز	ة		ج
الكوكب الذي يتلو هذا في طَرَف اليد	ركز	ى	يو	ل		ج
الكوكب الذي على رُكْبَته اليُمْنَى	رمب	م	ز	ل		ج
الكوكب الذي على ساقه اليُمْنَى[6]	رمد	ن	ب	يه		ج كبير
الثاني من الاربعة التي على رِجْله	رمه	ل	ا	له	ش	د كبير
الشماليّ الذي في خطّ الثلثة الشماليّة	رنج	ك	يا	ن	ش	ج كبير
ومن كواكب الحَيّة التي يُمْسِكها الحَوّاء[7]						
الكوكب الذي في صُدْغ الحَيّة التي يُمْسِكها الحَوّاء[8]	رنه	ل	لو	ة	ش	ج
المُضاف الذي في مِنْخَري الحَيّة	رنب	ن	م	ة	ش	د

1) Cod المناس — 2) Cod. العير — 3) Cod addit سحاى — 4) Cod. الجوا — 5) Cod. الحوا — 6) Cod. الايمن — 7) Cod. الحوى — 8) Cod. الحوا

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُوَر الشمالية من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي عند مَخْرَج عُنُق الحيّة	رلج	ى	لد	ى	ش	ج
الذي بعد الخَرَزَة[1] المتقدّمة التي في عُنُق الحيّة	رنب	ن	نط	به	ش	ج
المتوسّط من الثلاثة التي بعدها	رنه	ل	كه	ك		ج
الكوكب الجنوبيّ منها	رنز	ل	كد	ه		ج كبير
الكوكب[2] الجنوبيّ الذي وراء فخذ الحوّاء[3]	رمح	ى	يز	ل		د كبير
الذي يَلِي الاوّل من الثلاثة التي على ذَنَب الحيّة	رنط	ن	كا	ه	ش	د كبير
الذي على طَرَف ذَنَب الحيّة	رصط	ل	كز	ه	ش	د
من كواكب اويسطس[4] وهو النَّصْل[5]						
الكوكب القَرِيد الذي على سَهْمه	رضا	ك	لط	ك	ش	د
الكوكب الذي على آخر السَّهْم	رفد	ل	لح	م	ش	د
ومن كواكب النَّسْر الطائر						
المُقَدَّم من الاثنين اللذين في كَتِفه اليُسْرَى[6]	رصد	ك	لا	ل	ش	ج
الذي يتلو الذي في وَسَط رأسه وهو على عُنُقه	رفد	ك	كز	ى	ش	ج
«النَّسْر الطائر» وهو المُضِيء الذي بين كَتِفَيه	رفه	ه	كط	ى		ج كبير
الكوكب الشماليّ القريب من النسر الطائر	رفو	ى	ل	ه	ش	ج صغير
الذي تحت النسر وهو بعيد عنه في لِزْق المَجَرَّة[7]	رعج	ك	لو	ك	ش	ج

1) Cod الحرزه — 2) Inc f 220,r — 3) Cod الحوا — 4) Cod اوسطيس — 5) Ex coniectura; cod النول — 6) Cod الايسر — 7) Cod. المحضرة

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
ومن كواكب الدُّلفين وهو الصَّليب						
المقدَّم من الثلثة التي على ذَنَب الدُّلفين وهو الصَّليب	رضح	ن	كط	ى	ش	ج صغير
الجنوبيّ المقدَّم من الضِّلع الاوّل	رضط	م	لب	ه	ش	ج صغير
المُضاف الجنوبيّ الذي في خطّ سَنَد المِنقار	سب	ى	لج	ه		ج صغير
الشماليّ من الضِّلع المؤخَّر	سد	م	لج	ى	ش	ج صغير
الشماليّ من الضلع الاوّل	سا	ك	لج	ن	ش	ج صغير
ومن كواكب برطوس وهو القَرَس						
الاوّل المقدَّم من اللذين في رأس بُرْطُوس وهو الفَرَس	سز	ل	ك	ل	ش	مُظلِم
الثاني وهو المؤخَّر منهما	سط	ى	كه	م	ش	مظلم
المقدَّم من الاثنين اللذين في فيه	سز	ل	كه	ل		مظلم
الكوكب المؤخَّر منهما	سح	ه	كه	ل		مظلم
المُتوسِّط من التي في رأس اندروميذس[1] وهي المَرأة التي ليس لها بَعل	سح	ل	كو	ه		ب صغير
الكوكب[2] الذي على ظهر الفَرَس وهو في رأس كَتِفه	سنج	ك	يب	ل		ب صغير
﴿ مَنكِب الفَرَس ﴾ وهو على كَتِفه اليُمنى في مَخرَج قدم[3] الفَرَس	سلج	ك	لا	ه		ب صغير
الذي بين كتِفَيه في كَتِف جَناح الفَرَس	سلز	ن	يط	م		ب صغير
الشماليّ من الاثنين اللذين في رُكبته اليُمنى	سم	ى	له	ه	ش	ج
المقدَّم من الاثنين اللذين في عُنقه	سل	ه	يح	ه	ش	ج

1) Cod اندروميذرس — 2) Inc f. 220,v. — 3) Deest in cod.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الشماليّة من مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في رأسه	سك	ك	نو	ن	ش	ج
الكوكب الذي على حُقُومه	سمو	لج	كب	ل	ش	ج كبير
الذي على عُرْقوبه الأَيْمَن	سلد	ن	كا	ى		د كبير
الكوكب الذي على رُكْبَته اليُسْرَى	سكج	ل	لد	يه	ش	د كبر
الكوكب الذي على عُرْقوبه الأَيْسَر	سكج	ل	لو	ن	ش	د كبير
ومن كواكب اندروميذس[1] وهي المَرْأَة التي لَمْ تَرَ بَعْلًا						
الذي بين كَتِفَيْ اندروميذس[2]	و	ل	كد	ل	ش	ج
الجنوبيّ من الثلثة التي فوق شِقَّتها[3]	يه	ه	كو	ك	ش	ج
المقدَّم الخارج من الثلثة التي في رأسها[4]	سله	ن	مد	ه	ش	ج
الكوكب الذي فوق رِجْلها اليُسْرَى	كح	ه	كح	ه	ش	ج
ومن كواكب طريغانس[5] وهو المُثَلَّث						
الكوكب الذي في رَأْس المُثَلَّث	فب	ى	يو	ل	ش	ج
المقدَّم من الثلثة التي في أَسْفَله	كج	ى	ك	م		ج
الكوكب الذي في آخِر هذه الثلثة	كح	ه	ط	ه	ش	ج
ابتداء[6] أَسْماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الظاهرة في مِنْطَقَة البروج لسنة اقصا[7] لذي القَرْنَيْن وهي السنة رعا للهِجْرَة						
اسماء كواكب صورة الحَمَل						
الكوكب المقدَّم من الاثنَيْن اللذَيْن في قَرْن الحَمَل	يد	م	ز	ك	ش	ج صغير

1) Cod. اندرمندش — 2) Cod. اندرومدس — 3) Cod. شقتها — 4) Error pro كَفّها اليُمْنَى — 5) Cod. طرغانش — 6) Inc. fol. 230,r. — 7) Maghrebinice = اقصا Orientalium.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الكوكب المُؤَخَّر منهما	يح	م	ح	ك	ش	ج
الشماليّ من الاثنين اللذَيْنِ في فم الحَمَل	كب	ى	ز	م	ش	ه
الكوكب الجنوبيّ منهما	كب	ك	و	ة		ه
الكوكب الذي على عُنُق الحَمَل	يز	م	ه	ل		ه
الذي على ظَهْر الحمل	كح	م	و	ة		و
الذي على مَخْرَج أَلْيَتِه	لب	ل	د	م		ه
المقدَّم من الثلثة التي على أَلْيَته	له	ة	ا	ن		د
الكوكب المتوسِّط منها	لو	ل	ب	ل		د
المُؤَخَّر من هذه الثلثة	لح	ى	ا	ن	ش	د
الكوكب الذي خَلْفَ فَخِذ الحَمَل	ل	ل	ا	ى	ش	ه
الذي فوق وَسَط فَخِذه	كط	ى	ا	ى	ج	ه
الذي على ظَهْر رِجْله المُؤَخَّرة	كو	ى	ه	يه	ج	د كبير
ومما لَيْسَ في صورته						
وهو الذي فَوْقَ رَأْسه	كا	ل	ى	ة	ش	ج
من أسماء الكواكب في صورة الثَّوْر						
الشَّماليّ من الاربعة التي على قَطْع[1] الثَّوْر	لو	ل	و	ة	ج	د
الثاني الذي يتلوه من هذه الاربعة	لو	ن	ز	يه	ج	د
الجنوبيّ من هذه الاربعة التي على قَطْعه[2]	له	ل	ط	يه		د
الكوكب الذي على صَدْر الثَّوْر	مو	ل	ح	ة		ج
الذي على كَتِفه اليُمْنَى	م	ل	ط	ن	ج	د
الذي في وَجْه الثور على أَنْفه من كواكب الدَّبَرَان	ن	ة	ه	مه	ج	ج صغير

1) Cod. قطن — 2) Cod. قطنه

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي[1] بين هذا الكوكب وبين عَينه الشَّماليّة	نا	ل	ا	يه	ج	ج صغير
﴿ الدَّبَران ﴾ وهو الذي على عَينه وتحت قَرْنه الجنوبيّ	نج	ن	ه	ى	ج	ا
الذي بين الاوّل وبين عينه الأُخرَى الجنوبيّة	نب	ة	ه	ن		ج صغير
التالي لهذا الذي على عينه الشماليّة	نج	ة	ج	ة		د
الذي على أصل قَرْنه عند أُذْنه الجنوبيّة	نز	م	د	ة		ه
الذي على وَسَط قَرْنه الجنوبيّ من الاثنَيْن	صا	ل	ه	ة		ه
الذي على أصل قَرْنه الشماليّ	نو	ن	د	ة	ج	د
الذي على طَرَف قرنه الجنوبيّ	صح	ن	ب	ن	ج	ج
الذي على طَرَف قَرْنه الشماليّ وهو على رِجْل ذي الأَعِنّـة	صو	ن	ه	ة	ش	ج[2]
الشماليّ الذي في السَّطر المقدَّم من الثُّرَيّا	مج	ك	ه	ل	ش	ج[2]
الشماليّ الذي في آخِر الشِّق المقدَّم من الثُّرَيّا	مج	ل	ج	م		د[2]
المُؤخَّر الصغير الذي مُؤخَّر الثريّا	مد	ن	ج	ك	ش	ج[2]
الصغير الخارج من شمال الثريّا	مد	ن	ه	ة	ش	د[2]
أَسماء الكواكب التي في صورتَيِ التَّوْءَمَين						
الذي على رَأس التَّوْءَم المقدَّم	صد	ل	ط	ك	ش	ب
الذي على رأس التَّوْءَم المُؤخَّر	صز	ن	و	يه	ش	ب
الذي بين يَدَيْ رِجْل التوْءَم المقدَّم	عز	م	ا	ل	ج	د كبير
الذي على طَرَف رِجْل التوْءَم المقدَّم	قا	ك	ج	ل	ج	د كبير
الذي على طَرَف الرِّجْل اليُسْرَى من التوْءَم المؤخَّر	قج	ى	ز	ل	ج	ج

1) Inc f 230,v — 2) Cod perperam addit سحابي

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي على طرف الرجل اليُمنَى من التوءم المُؤخر	قه	ن	ى	ل	ج	د
الذي على الرُّكبة اليُسرَى من التوءم المؤخر	قط	م	ب	ل	ج	ج
الذي على وَسط اللّيّة[1] اليُمنَى من هذا التوءم	ضب	ن	و	ه		ج
الذي على الخاصِرة اليُسرَى من هذا التوءم	ضب	ن	ه	ل	ج	ج
الذي على الرُّكبة اليُسرَى من التوءم المقدَّم	قد	ى	ا	ى	ج	د كبير
اسماء[2] الكواكب التي في صورة السَّرَطان						
وَسط المِلَف وهو السَّحابيّ الذي في صَدر السَّرَطان	قيا	ل	ه	م	ش	سحابيّ
الشماليّ من الاثنَين اللذَين عند المُربَّع السَّحابيّ في الإظلام	قيا	ن	ا	يه	ش	د صغير
الكوكب الجنوبيّ منهما ويُسمَّيان « المُربَّع »	قيب	ى	يا	ى	ج	د صغير
الذي على زُبانة السَّرَطان الشماليّة	قط	ل	يا	ن	ش	د كبير
الذي على زُبانة السَّرَطان الجنوبيّة	قيا	م	ه	ل	ج	د
الذي على طَرَف رِجله المؤخَّرة الجنوبيّة	قح	ك	ز	ل	ش	ه
الذي على طَرَف رِجله المؤخَّرة الشماليّة	قح	ن	ا	ه	ش	د
الجنوبيّ من الاثنَين اللذَين ذكرناهما	قح	ك	ز	ل	ج	د كبير
الشماليّ من الاثنين اللذَين عند السَّحابيّ وهما « الحِمَارَانِ »[3]	قيا	ل	ب	م	ش	د كبير
الكوكب الجنوبيّ منهما	قيب	ل	ه	ى	ج	د

1) Cod. اللحه — 2) Inc. f. 231,r — 3) Cod. وهو الماذان

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
اسماء كواكب صورة الأَسَد						
الكوكب الذي على طَرَف مِنْخَر الأَسَد	قيط	ل	ى	ه	ش	د
الشماليّ من الاثنَين اللذَين في رأس الاسد	قكه	ه	يب	ه	ش	ج
الأوسط من الثلثة التي في عُنُقه	قلج	ك	ح	ل		ب
المقدَّم من الثلثة التي في عُنُقه وهو الشماليّ	قله	ك	يا	ه		د
الجنوبيّ من هذه الثلثة التي في عُنُق الاسد	قا	ن	د	ل		ج
«قَلب الأَسَد» ويُسَمّى «المالكن»[1]	قلد	ه	ه	ى		ا
المقدَّم من الاثنَين اللذَين على ظَهره	قب	ل	يب	يه		ه
الكوكب الذي يتلو هذا	قد	ك	يج	م		د صغير
الذي في فَخِذ الاسد المُؤخّرة	قنب	ل	د	ن	ش	ج
الثاني الذي في فَخِذه المُؤخّرة ايضًا	قنب	ن	ا	يه	ش	د
الذي في وَسط فَخِذه المؤخّرة ايضًا	قنح	م	ج	ه	ج	ه
«الصَّرفة» وهو الكوكب الذي على طَرَف ذَنَبه	قند	م	يا	ل	ش	ا
الشماليّ[2] من الاثنين اللذَين في مُؤخّر الاسد	قه	ل	يا	ل	ش	ه
الكوكب الجنوبيّ منهما	قز	ل	ط	م	ش	ج
الكوكب الذي على رُكبة الاسد اليُمنى	قكح	ك	ه	ه	ه	ه
من كواكب الذُؤابة وليست من صورة الأَسَد						
اوّلها «بُلوقاس»[3] وهو الكوكب الذي بين ذَنَب الاسد والسِّماك الرامح	قنو	ه	ل	يه	ش	مشهور

1) Error videtur pro المَلَكيّ — 2) Incipit f 231,v. — 3) Cod. لطرقاس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المقدَّم الكبير الذي على الضَّفيرة[1] ويُسَمَّى « عُرْف الأَسد »	قنه	ل	كه	ة	ش	مظلم
الكوكب الذي يتلوه على الضفيرة[2]	قنط	م	كه	ل	ش	مظلم
وتُسَمَّى هذه الثلثة « الذَّوائِب »						
اسماء كواكب صورة العَذراء والسُّنْبُلة						
الجنوبيّ من الاثنين اللذَين في رأس العَذراء	قنز	ل	د	يه	ش	ه
الكوكب الشماليّ منه	قنح	ى	ه	ى	ش	ه
الذي على ظَهْرها عند الجَناح الأَيْسَر	قص	ى	ا	ى		ج
المقدَّم من الاربعة التي في الجَناح الايسر	قصا	كه	ة	ى		د
الكوكب الذي يتلو هذا	قصب	ك	ب	ن		ج
الذي في الضِّلع الأَيْمن[3] تحت الثَّدْي	قصب	ل	ح	ل		ج
المؤخَّر من هذه الاربعة المذكورة	قصب	ى	ا	م		د
الذي على طَرَف القَدَم اليُسْرَى	را	ى	ة	ل		د
الشماليّ الذي على طَرَف القَدَم اليُمْنَى	رج	ن	ط	ن		د
الذي على مَجرَى ذَيْل السُّنْبُلة	قصز	ن	ز	ل		د
الذي في الجَناح الشماليّ من الثلثة « المُتَقدِّم للقِطاف »[4]	رج	ك	يه	ل	ش	ج
النَّيِّر الذي على طَرَف يدها اليُسْرَى وهو السُّنْبُلة ويُدْعَى « السِّماك الأَعْزَل »	رز	ل	ب	ة	ش	ا
الكوكب الذي على منطقتها وعلى أَلْيَتها اليُمْنَى	رو	ة	ح	م	ج	ج

1) Cod. المقبره — 2) Cod المقبره — 3) Cod. الايسر — 4) Cod. للطاف

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
اسماء[1] كواكب صورة المِيزَان						
الكوكب المُضِيء من كواكب الكَفَّة الجنوبيّة	رط	ى	ب	ة	ش	ب
المُظْلِم الشماليّ من هذا الكوكب	رح	ى	ب	ل	ش	ه
النَّيِّر من الكواكب التي في طَرَف الكَفَّة الشماليّة	ريج	ه	ح	ك		ب
المُتَوَسِّط من التي في الكَفَّة الجنوبيّة	ريه	ى	ا	م		د
الكوكب التالي لهذا الكوكب	ريب	ل	ا	يه	ش	د
الكوكب المُتَوَسِّط من الكَفَّة الشماليّة	ريط	ة	د	مه	ش	د
اسماء كواكب صورة العَقْرَب						
الشماليّ من الثلثة التي بين عَيْنَيِ العَقْرَب	ركز	م	ا	ك	ش	ج
المتوسّط من هذه الثلثة	ركو	ل	ا	ك	ج	ج
الكوكب الجنوبيّ من هذه الثلثة	ركو	ل	ه	ة	ج	ج
المقدّم من الثلثة المُضِيئة التي في صَدْر العَقْرَب	رلا	ل	ج	مه		ج
﴿ قَلْب العَقْرَب ﴾ وهو الأَوْسَط منها الأحمر	رلج	ل	د	ة		ب
الكوكب المُؤَخَّر من هذه الثلثة	رله	ل	ه	ل		ج
الكوكب الذي يتلو هذا في الخَرَزَة[2] الأُولَى	رلط	م	يا	ة		ج
الذي في الخَرَزَة الثانية	رم	ة	يه	ة		ج
المُضَعَّف الشماليّ الذي في الخَرَزَة الثالثة	رما	ى	يج	م		د
الذي يتلوه في الخَرَزَة الرابعة	رمه	ك	يط	ل		د
التالي له في الخرزة الخامسة	رمط	ك	يج	ن	ج	ج
الذي يتلوه في الخرزة السادسة	رنا	م	يو	م	ج	ج

1) Inc f 232,r — 2) Cod. ubique الحرزه

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صور منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي في الخرزة السابعة عند الشوكة وهي الشولة	رن	ى	يه	ى	ج	ج
المؤخر من الاثنين اللذين في الشولة	رح	م	يج	ك		ج
المقدم منهما	رح	ى	يج	ل	ج	ج
ومما ليس في صورة						
وهو الشمالي السحابي الذي يتلو الشولة	رنب	ه	يج	ك	ج	غمامي
اسماء[1] كواكب صورة الرامي والقوس والسهم معًا						
الكوكب الذي على زج السهم	رنه	م	و	ك	ج	ج[2]
الذي على مقبض يده اليسرى	رح	ل	و	ل	ج	ج
الكوكب الذي في الجنوب من القوس	رنط	ى	ى	ن	ج	د
الجنوبي من الاثنين اللذين في الشق الشمالي من القوس	رص	ى	ا	ل	ج	ج
الشمالي منهما وهو الذي في آخر القوس	رز	ن	ب	ن	ش	ج
الكوكب الذي على كتف الرامي	رصو	ل	ج	ى	ش	غمامي
الذي بين يدي هذا وهو في السهم	رصد	ى	د	مه	ش	د صغير
المضعف السحابي الذي على عين الرامي	رصو	ك	ه	مه	ش	ج
الذي على عرقوب الرامي المقدم الأيسر	رصح	ل	كج	ه	ج	ج
المتوسط من الثلثة التي في ظهر الرامي وهو على كتفه	رصح	ل	د	ل	ج	ج
التالي[3] الذي تحت إبطه ويلي الاوسط من التي في ظهره	رصز	ل	و	مه	ج	ج

1) Inc f 232,v — 2) Cod. addit سماى — 3) Cod التالى

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي على رُكبة الرامي من رِجله اليُسرَى	رصح	ى	يج	ه	ج	ج
الذي على عُرقوبه من رِجله المقدّمة	رز	ل	يج	ه	ج	ج
الذي في فَخذه اليُسرَى	رح	ل	يج	ل		ج
الذي على ساق الرامي اليُمنَى المؤخّرة	رعز	ل	ك	ى		ج
الشماليّ من الاربعة التي في اصل أليَته وهو «عُرقوب الرامي»	رعد	ه	و	ل	ج	ا
الذي يتلوه في الخطّ الشماليّ	رف	ك	د	ن	ج	ه
من اسماء كواكب صورة الجَدْي						
المقدّم من الثلثة التي في قَرنه المؤخّرة	رفح	ل	ز	ك	ش	ج
المتوسّط من هذه الثلثة	رفح	ل	و	م	ش	و
الجنوبيّ من هذه الثلثة المذكورة	رفح	ل	ه	ه		ج
الجنوبيّ من الثلثة التي في فَمِ الجَدْي	رض	ى	٤٠	٤٠		و
المقدّم[1] من الاثنَين الباقيَين من الثلثة التي في فَم الجدى	رفط	ن	ا	٤٠		و
الكوكب الثالث الذي يتلوه في فَمه	رض	ه	ا	ل	ش	و
الذي تحت رُكبة الجدي اليُمنَى	رضب	ه	و	ل	ش	د
الذي على رُكبته اليُسرَى	رضب	ن	ح	م	ج	د
المقدّم من الاثنَين المتقارِبَين اللذَين في بَطن الجدي	سا	ك	و	ن	ج	د
الكوكب التالي لهذا في بَطنه	سا	ل	و	ه		ه
المقدّم من الاثنَين اللذَين عند ذَنَب الجَدْي	سط	ه	ب	ل	ج	ج
المقدّم من الاربعة التي في شمال ذَنَبه	سز	ل	ب	ه	ج	ج

1) Inc. f 233,r.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنْطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المتوسّط من هذه الثلثة الباقية	سط	ن	ة	ة	ة	ه
الشماليّ من التي على طَرَف ذَنَبه	سح	ن	ب	ن	ش	ه
الكوكب الذي يتلوه	سط	ن	د	ك	ش	ه
المقدَّم من الذي في ظَهْره[1] الجَدْي	سد	ل	د	مه	ج	د
المقدَّم من الكوكبَيْن اللذَيْن في ظَهْره	رضز	ن	ة	ة	ج	د
الجَنوبيّ من الاربعة التي في شَمال ذَنَبه	سج	ة	ج	ة	ج	د
من اسماء كواكب الدَّلْو والساقي						
الكوكب الذي على رأس الدَّلْو	سيا	ل	ه	مه	ش	ه
المُضيء من الاثنَين اللذَين على كَتِف الساقي اليُمْنَى	سيز	ل	يا	ة	ش	ج
الكوكب المُظلِم الذي تحته	سيو	ك	ط	ن		ه
الذي في كَتِف الساقي اليُسْرَى	سز	ك	ح	ن		ج
الذي يتلو الثلثة التي في يده اليُسْرَى	رضح	ن	ه	ل		ج
المتوسّط من هذه الثلثة	رضز	ك	ح	ة		د
الكوكب المقدَّم من هذه الثلثة	رضه	ن	ح	ك		ج
الذي في فَخِذ الساق[2] اليُمْنَى	سك	م	ح	ر		ج
الشمالي من الثلثة التي على طَرَف ذَنَبه[3]	سكب	ن	ى	مه		ج
المقدَّم من الاثنَين الجَنوبيَّين الباقيَين	سكج	ى	ط	ة		ج
الكوكب التالي لهذا	سكد	ل	ح	ل		ج
الجَنوبيّ من الاثنَين اللذَين في ساقه اليُمْنَى	سكب	ن	ز	ل	ش	ج
المقدَّم[4] من الخمسة التي في مَصَبّ الماء	سكو	ى	ب	ة	ش	د

1) Error pro من الاثنين اللذين في صُلْب — 2) Error pro ذراع الساقي — 3) Error pro يده — 4) Inc.

f. 233,v

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الذي يتلوه في الجنوب	سكو	ه	ه	ى	ش	د
الذي يتلو هذا بعد المَقْبِض	سكح	ن	ا	ى	ج	د
الذي يتلوه ايضاً	سكا	م	ج	ه	ج	د
الجنوبيّ من التي في المَقْبِض	سلا	ل	ا	م		د
المؤخّر من التي في مَصَبّ الماء وهو ﴿ فَمُ[1] الحوت الجنوبيّ ﴾	سج	ى	ك	ك	ج	ا
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في الجنوب[2] من التي في المَقْبِض	سل	ى	ج	ل	ج	د
المقدّم من الاثنَيْن المتقارِبَيْن اللذَيْن في ساق الساقي	سكب	ن	د	ل	ش	ج
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في جهة الجنوب من المقبض	سل	ى	ج	ل	ش	ه
الذي على أَلْيَة الساقي اليُمْنَى	سيط	ن	ج	ك	ج	ه
المتوسّط من الثلثة التي في الانعطاف الأوّل من المقبض	سلج	ه	يد	مه	ش	د
الأوّل من الثلثة التي في الانعطاف الثاني من المقبض	سكح	ه	يد	مه	ج	د
الجنوبيّ من الاثنَيْن اللذَيْن في أَلْيَته اليُسْرَى	سير	ن	يا	م	ج	د
المتوسّط من الثلثة الأُخْرَى التي في الانعطاف الثاني[3] من المقبض	سكح	م	يه	ه	ج	د
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في ساقه اليُسْرَى تحت الرُّكبة	سيط	ه	ط	ه	ش	ه
ومِمّا لَيْسَ له في صُورة						
المقدّم من الثلثة التي تتلو مَقْبِض الجَرَّة	سلز	ل	يه	ل	ج	ب كبير

1) Deest in cod. — 2) Cod. الحوت — 3) Cod. الاول

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الشماليّ من الاثنَين الباقيَين	سم	ن	يد	م	ج	د كبير
الكوكب التالي لهما بأثَر مقبض الجرّة	سم	ى	يح	يه	ج	د كبير
من اسماء كواكب صُورتَي السَّمَكتَين						
الذي في فَم الحُوت المقدّم وهو الجنوبيّ	سلب	ن	ط	يه	ش	د كبير
الجنوبيّ من الاثنَين اللذَين في رأس هذا الحوت	سلد	ك	ز	ل	ش	ج
والشماليّ من هذَين الكوكبَين اللذَين في رأسه	ساز	ى	ط	ك		د
المقدّم من الاثنين اللذَين في ظَهره	سلط	ك	ط	ل		د
الكوكب الثاني من الاثنين اللذَين في ظهره	سما	ن	ك	ل		د
المقدّم[1] من الاثنين اللذَين في بَطن الحوت الجنوبيّ	سم	ى	ج	ل		د
الكوكب المؤخّر منهما	سمب	ن	ج	ل		د
الكوكب الذي في ذَنَب هذا الحوت	سمز	ى	و	ك		د
المقدّم من التي في ذَنَبه في الخَيط الكتّان	سنب	ى	ه	مه		و
الذي يتلو هذا الكوكب	سنه	ى	ج	مه		ه
المقدّم من الثلثة النيّرة التي بعد المتقدّمة	سنح	ك	ب	يه		د
المتوسط منها	ا	م	ا	ى		د
الذي يتلو هذا من الثلثة	د	ى	و	ة		د
الشماليّ من الاثنَين المتقاربَين اللذَين في المَقبِض	ج	ل	ب	ة	ش	و
الكوكب الجنوبيّ منهما	د	ل	ه	ة	ش	و
الاوسط من الثلثة التي بعد المَقبِض	ط	ل	د	م	ج	د
الذي على مِربَط خَيطَي الكتّان	يج	م	ح	ل	ش	ج

1) Ino. f. 234,r.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في صُوَر مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المقدّم الشماليّ من مِرْبَط الكتّان	يا	م	ا	ك	ش	ه
المتوسّط من الثلثة التي في المربط	يا	ن	ه	ك	ش	ج
الشماليّ من الاثنين اللذين في فَم الحوت الشماليّ	يج	ى	كا	مه		ه
الشماليّ من الثلثة التي على طَرَف الذَنَب	يا	م	ط	ة		د
المقدّم من الثلثة التي على شوكة هذا الحوت	و	ن	يد	ك		د
المتوسّط منها	ز	ن	يج	ة		ج
المؤخّر من هذه الثلثة	ح	ن	يب	ة		د
الشماليّ من الاثنين اللذين في بَطنه	يج	ك	يز	ة		و
الكوكب الجنوبيّ منهما	يا	ة	يه	ك		د
الذي في شَوْكته المؤخّرة عند ذَنَبه	يا	ى	يا	مه	ش	د
وممّا ليس في صُوَرهما عند تحت المربّع	سنب	مو	ب	م	ج	د

من[1] اسماء الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنطَقة البروج لسنة اقصا[2] لذي القَرْنَين

من كواكب قيطس وهو سَبُع البَحر

الذي على طَرَف أَنف سَبُع البَحر وهو قيطس[3]	كح	ن	ز	مه	ج	ج
المؤخّر من الثلثة التي في حلقومه على طَرَف لَحيه	كح	ن	يب	ك	ج	ج
المتوسّط منها وهو في وسط فَمه	كج	ن	يا	ل		ج
المقدّم من الثلثة التي على ذَقَنه	كا	م	يد	ة		ج
الذي على جَبِينه فَوقَ عَينه	كا	ك	ح	مه	ج	د
الجنوبيّ من الشِقّ المؤخّر منه	يح	ى	كز	ل	ج	ج

1) Inc f 234,v — 2) Apud Maghrebmos 1191 — 3) Cod. قيطوس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصوّر الجنوبيّة عن منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المتوسّط من الثلثة التي في جَسَده[1]	ج	ى	كه	ك	ج	ج
الشماليّ من هذه الثلثة	و	ى	ك	ه	ج	ج
المؤخّر من الكوكبَيْن اللذيْن في ذَنَبه	ه	ن	يه	ك		ج
المقدّم منهما	سو	ى	يه	ل		ج
الشماليّ الذي في الشّقّ المقدّم منه	سن	ل	يج	ه		ه كبير
الشماليّ الذي عند الاثنَيْن اللذيْن في طَرَف ذَنَبه	سج	ن	ط	م	ج	ج كبير
الكوكب الجنوبيّ الذي على طَرَف ذَنَبه	سه	ن	ك	م	ج	د صغير
ومن كواكب الجبّار						
السّحابيّ الذي في رأسه	صح	ى	يو	ل	ج	غماميّ
النّيّر الذي على كَتِفه اليُمنَى وهو ﴿مَنْكِب الجوزاء﴾	عج	ى	يز	ه	ج	ا صغير
الذي على كَتِفه اليُسرَى	صه	ى	يز	ل		ب كبير
والذي[2] تحت هذا الذي في كَتِفه اليُسرَى	صو	ك	ح	ه		د صغير
الشماليّ من التّسعة التي في الجِلْد الذي بيده اليُسْرَى	صا	م	ح	ه		د
الكوكب الذي على مِرفَقه الأيمن	عه	ل	يد	ل		د
السادس منها الذي في الشمال	نو	ه	يه	ن		ج
السابع الذي بعد هذا في الشمال	نو	ه	يز	ى		ج
الثامن الذي بعده في الشمال	نو	ل	كا	ك		ج
التاسع وهو في الجنوب من التي في الجلد وتُسمَّى ﴿المِجْلَد﴾[3]	نز	ل	كط	ل	ج	ج
المقدّم من الثلثة التي في المِنْطقة	صو	ل	كد	ى	ج	ب

1) Cod. جيده — 2) Haec linea, in textu omissa, in margine addita legitur. — 3) Ex coniectura; cod. المطه

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الحيوانيّة عن مِنْطَقَة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الاوسط منها	صح	ل	كد	ل	ج	ب
المُؤَخَّر من الثلثة التي في المنطقة	صط	ك	كه	م	ج	ب
الذي عند مِقْبَض سَيْفه	صه	ه	كه	ن		ج
الشماليّ[1] من الثلثة المُضافة التي عند رأس السيف	صز	ن	ك	م		د
المتوسّط من هذه الثلثة	صز	ن	كط	ى		ج صغير
المقدَّم من هذه الثلثة وهو الجنوبيّ منها	صز	ن	كط	ك		ج
النَّيِّر الذي على طَرَف رِجْله اليُسْرَى وهو ﴿ رِجْل الجَوْزاء ﴾	صا	ه	لا	ل		ا
الكوكب الشماليّ من هذا وهو فوق عُرْقوبه	صب	ى	ل	يه		د
الخارج الذي تحت عَقِبه اليُسْرَى[2]	صد	ل	لا	ى	ج	د
الذي تحت رُكْبته اليُمْنَى المُؤَخَّرة	عا	ك	لج	ل	ج	ج كبير
ومن كواكب النَّهْر						
الذي على طَرَف رِجْل الجَبَّار وهو على رأس النَّهْر	صط	ل	ل	ن	ج	د كبير
النَّيِّر الكبير وهو آخِر كواكب النهر	ما	ك	لج	ل	ج	ا
الذي يتلو الاربعة التي في المَقْطَع[3]	لح	ى	لب	ن		ج
الثالث بين يَدَيِ الاوسط	له	ك	كح	ن		ج
المقدَّم من الاربعة	لج	ى	كح	ه		ج
المؤخَّر من الاربعة	كح	ل	كه	ل		ج
الكوكب الثالث الذي قبل هذا الرابع	كج	ك	كج	ل	ج	ج
الذي في مُنْعَطَف النهر وهو على آخِر صَدْر قيطس[4]	يو	ك	لب	ى	ج	د

1) Inc f 245,r — 2) Cod الايسر — 3) Cod الحط — 4) Cod صبر القاوس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصور الجنوبية عن منطقة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
الشماليّ الذي في الشِّقّ المقدَّم مــن الاربعة التي في الجَوْزاءِ[1]	لب	ل	ما	ك	ج	د
المؤخَّر من هذه الاربعة	له	ن	مج	ك	ج	د
المؤخّر مــن الاثنَيْن اللذَيْن بعــد العَطــف[2] ويُسمَّى « التربه »	لط	ك	مج	ن		د
المؤخّر من الثلثة التي بعد الاثنَيْن	كط	ه	مج	لا[3]		د
الشَّماليّ من الاثنَيْن المتقابِلَيْن	مه	ك	صج	ك	ج	د
الجنوبيّ منهما	مو	ى	نا	ن	ج	د
ومن كواكب الأرْنَب						
الشماليّ من الاربعة التي في ظَهرها في الشِّقّ المقدَّم	ص	ل	له	ه	ج	ه
الشماليّ من الشقّ المؤخر منها	صب	ل	له	م	ج	ه
الكوكب[4] الذي في ذَقَن[5] الأرْنَب	صا	ه	لو	ل		ه
الذي بين يَدَيْ طَرَف الرِّجل المقدَّمة اليُسْرَى منها	ص	ك	لط	يه		د كبير
الذي على وَسَط جَسَدها	ز	ك	مه	يه		د كبير
الكوكب الذي تحت بَطنها	صا	ه	ما	ل		ج
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في الرِّجلَيْن المؤخَّرتَيْن	صه	ل	مد	ن		ج
الكوكب الجنوبيّ منهما	عب	ى	مد	ه		د كبير
الكوكب الذي على ظَهرها	ع	ى	مه	مه	ج	د كبير
الكوكب الذي على طَرَف أَلْيَتها	عا	ى	لح	م	ج	د كبير

1) Ex coniectura; cod. الجوزا — 2) Ex coniectura; cod. الصحرا — 3) Scribet ٣ — 4) Incipit f. 235,v. — 5) Cod. ذنب

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصور الجنوبية عن منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
اسماء كواكب صورة الكلب						
الكوكب الذي على أذنيه	عج	ن	لح	ى	ج	د كبير
الكوكب الذي في رأسه	ض	ل	له	ه	ج	د
النيّر الذي في فم الكلب وهو ﴿ الشعرى اليمانية ﴾	ضب	ل	لو	ل		ه
الذي على طرف رجله المقدّمة	قح	ن	نط	ى		ا
الذي في أصل فخذه اليسرى	قب	ى	ما	ك		ج
الذي في اصل فخذه اليمنى	ضز	ن	مح	مه		ج صغير
الذي تحت بطنه فيما بين فخذيه	ضد	ن	نا	ل		ج
الذي على رجله اليمنى	ق	ن	نج	مه		ج
الكوكب الذي في ذنبه	قج	ك	ل	م		غمامي صغير
ومما ليس[1] له في صورة						
المؤخّر من الاثنين المضيئين	ع	ى	نط	م	ج	ب
المقدّم منهما	صز	ى	نز	م	ج	ب
من كواكب مقدّم الكلب						
الذي في مقدّم الكلب وهو في عنقه	ضو	ى	ند	ه	ج	د
المضيء التالي الذي في خذفه وهو ﴿ الشعرى الشامية ﴾	ق	ك	نو	ى	ج	ا
بقية[2] كواكب صورة اقراطيرس[3] وهو الكأس						
الكوكب الذي على تدوير فم الكأس الشمالي	قص	ل	يج	م	ج	د

1) Cod. ليست — 2) Inc f 236,r Folium igitur in codice desideratur, quo continebantur stellae Navis, Hydrae, et primae stellae Crateris. — 3) Cod. اروطورش

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن منطقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
الكوكب الذي على أذن الكأس الجنوبيّة	قما	ك	يو	ى	ج	د
الذي على أذن الكأس الشماليّة	قصب	ن	يا	ل	ج	ه
اسماء كواكب صورة الغُراب						
الذي في منقار الغُراب عند الشُّجاع	قفو	ل	كا	م	ج	ج
الذي في عُنُقه قريب من رأسه	قفح	ل	يط	م	ج	ج
الذي في الجَناح المقدَّم الأيمن	قفد	م	يد	ن		ج
المقدَّم من الاثنين اللذين في الجَناح المؤخَّر	قفز	ل	يب	ل		ج
الكوكب المؤخَّر منهما	قفح	ى	يا	مه	ج	د
الذي على طَرَف رِجله عند الشُّجاع	قفا	م	يح	ن	ج	د
من اسماء كواكب قنطاورس[1] وهو صورة انسان وفَرَس ويُسمّى الظُّلمان						
الجنوبيّ من الاربعة التي في رأس قنطاورس[2]	را	ك	كا	م	ج	ه كبير
الكوكب الشمالي منها[3]	را	ى	يح	ن	ج	ه كبير
المقدَّم من الاثنين الأوسطَين الباقيَين	ره	ك	ك	ل		د كبير
المؤخَّر من هذين الاثنين وهو الثاني من الاربعة	را	ى	ك	ه		ه كبير
الذي على كَتِفه المقدَّمة اليُسرى	قضز	ك	كه	م		ج
الذي على كَتِفه المؤخَّرة اليُمنى	رو	ل	كب	ل		ج
الذي على رأس الفِراس[4] من الاثنين الباقيَين	ريج	ى	يح	يه		د كبير
المقدَّم من الثلثة التي على الشِّقّ الأيمن منه	رد	ل	كح	ك	ج	د كبير
الاوسط منها	ره	ى	كط	ك	ج	د كبير

1) Cod قطارس — 2) Cod. نيطارس — 3) Cod. منها — 4) Cod الفارس

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن مِنطَقَة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
المؤخّر من هذه الثلثة	رو	ك	كح	ه	ج	د كبير
الذي على ذِراعه اليُمْنَى	رز	ل	كو	ل	ج	كبير
الذي على ساعِده الايمن	ريد	لا[1]	كه	يه		ج
المُضِيء الذي في أصل جَنْبه الايسر	رط	ى	لج	ل		ج
المؤخّر من الكواكب المُظْلِمة الشماليّة منه	رح	ن	لا	ه		د
الكوكب[2] المقدَّم من الكواكب المُظلِمة الشماليّة منه	رح	ه	ل	ك		ه
المؤخّر من الثلثة التي على خاصِرته على يمينه	قضج	ه	م	ه		ج
المقدَّم من الاثنين المتقاربَين اللذَين في فَخِذ الفَرَس اليُمنَى	قضج	ل	مو	ى		ج
المقدَّم من الاثنَين اللذَين تحت بطن الفَرَس	رز	ك	مج	ه		ب
الكوكب المؤخّر منهما	رح	ن	مج	مه		ج
الذي في فَخِذه اليُمنَى قريب من الرِّجل	را	ى	نا	ى		ب
الذي على قَدَمه اليُسْرَى على الحافِر	رب	ك	نه	ك		ب
النَّيِّر الذي على طَرَف رِجله اليُمنَى المقدَّمة وهو ﴿ رِجْل الفرس ﴾[3]	قضط	ل	ما	ى		ا
الكوكب الذي على رُكبته اليُسرَى من الرِّجل	ريو	ه	مه	ك		ب
الذي على عُرْقوبه الايمن	رز	ل	نا	م		ب
السادس من التي على الرِّجل المُؤخَّرة اليُمنَى	ره	ن	مط	ى	ج	د
الذي تحت وَسَط فَخِذه اليُسرَى	قضز	ل	نه	ى	ج	د
أسماء كواكب صورة السَّبُع						
الكوكب الذي على طَرَف رِجل السَّبُع المُؤخَّرة	رط	ى	كد	ن	ج	ج

1) I e. ٣ — 2) Inc f 236,v. — 3) Forte الفرس error pro قنطاورس; cf p. ٢٧٥, ult. l.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة عن منطقة البروج	الطول		العرض		علامات الجهة	مراتب العظمة
	درج	دقائق	درج	دقائق		
الذي على وَسَط فَخِذه المؤخَّرة	ريو	م	كط	ى	ج	ج
الشماليّ من الثلثة التي على طَرَف ذَنَبه	ريد	ى	كط	ك	ج	د كبير
الجَنوبيّ من الاثنَيْن اللذَيْن في رِجْله المقدَّمة	ريح	ك	يا	ل		د كبير
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في عُنُقه	رل	ل	يه	ك	ج	د كبير
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في رِجْله المقدَّمة	رنز	م	ى	○	ج	د كبير
من اسماء كواكب صورة المِجْمَرة وتسمّى المُرِيح						
الشماليّ من الاثنَيْن اللذَيْن في أسفَل المِجْمَرة	رمح	ن	كب	م	ج	ه
الذي في وَسَط رأسها وهو موضع النار	رمز	ك	كو	ل	ج	د كبير
الجَنوبيّ من الاثنَيْن المتقارِبَيْن اللذَيْن في لَهَب النار	رمو	ك	لد	ى		د كبير
الذي على طَرَف اللَّهَب من لِسان النار	رمب	○	لد	○	ج	د
	رند	ى	كا	مه	ج	د
اسماء[1] كواكب صورة الإكليل الجَنوبيّ						
المقدَّم من الستّة التي في تقويس الإكليل الجَنوبيّ	رص	ك	كا	ل	ج	د
الكوكب الرابع من هذه الستّة	رصو	○	ك	○	ج	د
الذي يتلوه وهو بين يَدَيْ رُكْبَة الرامي	رصز	ك	يح	ل		ه
المُضِيء الذي يتلو هذا من الشمال	رصح	ى	يز	ى		ب.
الشماليّ من هذا المُضِيء	رعب	○	يو	○		د
المقدَّم من الاثنَيْن المُظلِمَيْن	رصه	ن	يد	ن	ج	و
الكوكب الباقي من المُظلِمَيْن	رصح	○	يد	م	ج	ه

1) Inc. f. 237,r.

من اسماء الكواكب الثابتة التي في الصُّوَر الجنوبيّة من مِنْطَقة البروج	الطول درج	الطول دقائق	العرض درج	العرض دقائق	علامات الجهة	مراتب العظمة
المقدّم من هذا ايضاً	وص	ل	يه	ن	ج	ه
الكوكب الباقي الجنوبيّ من هذا	وص	ك	يح	ن	ج	ه
اسماء كواكب صورة الحُوت الجنوبيّ						
الكوكب الذي في فَمِ الحُوت الجنوبيّ على طَرَف الماء	سيا	ن	ك	ك	ج	د
التالي لهذا الكوكب	سيه	ك	كب	يه	ج	د
الثالث المؤخّر من هذه الثلثة المقدّمة	سيو	ل	كب	ى		د
الكوكب الذي في حُلقوم الحُوت	سيه	ل	يو	ى		د كبير
الجنوبيّ الذي في الشَّوكة الجنوبيّة	سو	ك	ط	ل		ه
المؤخّر من الاثنَين اللذَين في بَطنه	سيب	ك	يه	ى		د
المقدّم منهما	سى	ه	يد	م		ج
المؤخّر من الثلثة التي في الشَّوكة الشماليّة	سو	ك	يب	ه		د
المتوسّط من هذه الثلثة	سح	ه	يو	ل		د
المقدّم من هذه الثلثة	سب	ى	يح	ى		د
الذي على طَرَف ذَنَبه	سا	ك	كب	يه		د
وعنده ممّا لَيْسَ[1] له في صُورة						
المقدّم من الثلثة المُضيئة	رفط	ى	كب	ك		ج صغير
الاوسط من هذه الثلثة	رصب	ى	كب	ى		ج صغير
المؤخّر من هذه الثلثة	رضه	ى	كا	ه	ج	ج صغير
الكوكب المُظلِم الذي بين يَدَيه	رضج	ى	ك	ن	ج	د

1) Cod. ليست

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في العظم الاوّل لسنة ارنا[1] لذي القرنين .

العظم [?]	اسماء الكواكب الثابتة التي في العظم الاوّل وبعض الثاني	ابعادها عن معدّل النهار		جهاتها [?]	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسّط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
		درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
١	السّماك الرامح	كه	لط	ش	عط	لط	ق	كه	رب	مح	قف	لا	رلط	ز
١	النّسر الواقع	لح	كه	ش	ضو	كه	قكه	ح	رصط	لك	قكد	كه	سيد	كه
١	العنز وهو العيّوق	مج	ى		صز	ى	قلب	نح	صا	لد	كه	مه	قز	كح
١	الدّبران	يج	يط		صز	يط	ضط	ند	له	كه	صا	ى	رنا	لب
١	قلب الأسد	يو	مز		ع	مز	قب	ن	قلد	لك	قلد	ه	فلد	مج
١	ذنب الأسد	يط	لو		عج	لو	قه	ا	قص	نب	قبج	ه	قمه	مح
١	المؤخّر من مصبّ الماء	لج	مه		لك	نه	سج	ن	سكه	كه	سز	م	سيب	و
١	السّماك الاعزل	د	مط		مط	ما	قو	لا	قفو	مج	قمج	ة	قمد	لك
١	أصل ذنب الرامي	ل	ة		كد	ة	صه	يب	رعد	ل	رف	م	رصح	مج
١	منكب الجوزاء	ه	ل		نط	ل	ضد	ة	عو	كه	قط	مه	صد	ن
١	رجل الجوزاء	ى	لك		مج	م	قب	كا	صط	نو	ضد	ة	مد	ة
١	المؤخّر من كواكب النّهر	مج	مه		ى	نه	مه	مح	لط	ج	ضح	لك	سنج	مج
١	الشّعرى اليمانيّة	يه	نا	ش	لح	ط	عح	ن	قط	كب	قيه	لج	سنج	يج
١	الشّعرى الشاميّة	و	كه	ش	ص	كه	ضد	ما	ضط	كه	قى	نج	قو	مو
١	سهيل اليمانيّ	نا	كه	ج	ب	له	كد	كو	قط	ل	قط	لك	نط	مذ
١	رجل قنطاورس[2]	لز	ج	ج	يو	نز	نو	مد	عح	ن	قكج	لو	لو	يط

1) Ita quoque in paginis sequentibus; sed manifeste error pro اريا — 2) Cod قيطارس

جانب القطب	اسماء الكواكب الثابتة التي في العظم الاول وبعض الثاني	ابعادها عن معدّل النهار		جهات الابعاد	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
		درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
ب	جَنْب الدُّبّ الصغير	ضا	ر	ش	قه	يز	هذه الكواكب ظاهرة فوق الارض ابدا لا تغيب		قل	ه	لانها تمر على الجنوب على خط وسط السماء الدورة من تحت القطب فوق القطب مع هذه الاجزاء الثابتة لها المرسومة في هذا الجدول ومن تحت القطب			
ب	جَنْبه ايضاً	ضا	يه	ش	قه	يه			قب	كد				
ب	ظَهر الدُّبّ الكبير	سو	ك		قك	ك			قب	ه				
ب	مَراقّ بَطْنه	ص	ل		قيد	ل			قمج	ى				
ب	فَخِذه	نز	مه		قيا	مه			قمح	له				
ب	ذَنَبه	ص	كر		قيد	كو			قصح	ى				
ب	ذَنَبه ايضاً	نط	م	ش	قيج	م			قفز	لك				
ب	ذَنَبه ايضاً	ند	يه	ش	قح	يه			قضو	ه				

F 238,r.

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في العظم الثاني لسنة ارنا لذي القرنين

جانب القطب	اسماء هذه الكواكب المذكورة التي في العظم الثاني وبعض الثالث	ابعادها عن معدّل النهار		جهات الابعاد	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
		درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
ب	مُنير الفَكّة	لا	مو	ش	فه	مو	قلد	يح	ركد	نا	قضب	لب	رصز	و
ب	ذَنَب الدّجاجة	مب	كا	ش	ضو	كا	قلا	كز	رضح	ند	رمه	ز	سمد	لا
ث	مِنْقار الدجاجة	كو	يط		ف	يط	قيا	ب	رعط	د	رمد	كد	سيا	د
	جَنْب فرساوس حامل													
ب	رأس الغُول	مد	ط	ش	ضح	ط	قلد	نب	لد	ل	سم	ه	مج	ه
	رأس الغـول بيـد													
ب	فرساوس	لو	ب	ش	ض	ب	قكا	نه	لب	يب	سنج	ج	ن	مج

اعظامها	اسماء هذه الكواكب المذكورة التي في العظم الثاني ونصف الثالث	ابعادها عن معدّل النهار		الجهة	ارتفاعها في وسط السماء		نصف مكثها فوق الارض		الاجزاء التي تتوسّط السماء معها		الاجزاء التي معها تطلع		الاجزاء التي معها تغيب	
		درج	دقائق		درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق	درج	دقائق
ب	مِقْبَض السِّكِّين	ن	لط	ش	هد	لط	قيب	كو	يز	م	رصد	ل	صد	لك
ب	كَتِف ذي الأعِنّة	مب	يز	ش	ضو	يز	فلا	لك	صط	مو	م	كح	ض	مج
ب	النَّسْر الطائر	و	كب		ص	كب	ضد	مد	رفب	يح	رصا	يب	سا	ى
ب	رأس اندرميدس[1] وهو رأس المَرْأة	لز	يد		ضد	يد	فكب	كز	سلا	كب	رفا	ند	در	نب
ب	جَناح الفَرَس	ى	يو		صد	يو	ضز	له	سل	مه	صط	ه	سج	م
ب	مَنْكِب الفَرَس	كب	لا		عو	لا	فز	لب	سل	كد	رضو	مو	سند	د
ب	ظَهْر الفرس	ط	ز		صج	ز	ضو	مب	سح	لح	سلب	مح	سنو	مج
ب	مَخْرَج عُنُق الحَيّة	لك	ه		عد	ه	هه	مو	ركه	كز	رب	مب	رنز	لك
ب	رأس افلن[2]	لب	مط		قو	مط	قيز	يز	صنه	ى	قو	كح	قد	لب
ب	رأس ابرقلاس[3]	كط	لب		قج	لب	قيد	يح	ضح	لج	ضج	يب	قد	ل
ج	وَسَط الثُّرَيّا غَمامي	يط	لح		عج	لح	قد	مه	مج	يج	نط	كب	قد	ل
ج	صَدْر السَّرَطان غمامي	كب	ى		عو	ى	قز	مه	قيا	ند	قيا	لو	قيب	نو
ج	ظَهْر الاسد	كه	ب		عط	ب	قط	نا	فيا	ه	قا	ل	قصح	م
ج	رأس الجَوْزاء	يط	لح	ش	عج	لح	قه	ب	سمز	يه	سيط	ل	رب	مد
ج	المرأة وهي الكَفّ الخَضيب	يد	يح	ش	صح	يح	ق	لح	رنا	نو	ركح	ن	رعح	لد

1) Cod اندرمدس — 2) Cod. اقلن — 3) Cod. افرقلاس

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في العظم الثالث لسنة ارما لذي القرنين

من اسمائها مفسّر بالعربية	ابعادها عن معدّل النهار درج	ابعادها عن معدّل النهار دقائق	[illegible]	ارتفاعها في وسط السماء درج	ارتفاعها في وسط السماء دقائق	نصف مكثها فوق الارض درج	نصف مكثها فوق الارض دقائق	الاجزاء التي تتوسط السماء معها درج	الاجزاء التي تتوسط السماء معها دقائق	الاجزاء التي معها تطلع درج	الاجزاء التي معها تطلع دقائق	الاجزاء التي معها تغيب درج	الاجزاء التي معها تغيب دقائق
كفّة الميزان الجنوبيّة	ح	مب	ج	مه	يح	قج	لح	ری	يد	رح	له	ريج	كر
كفّة الميزان الشماليّة	ح	مز	ج	ن	لز	قز	يح	ريو	له	ری	لب	ركز	ة
قلب العقرب	كب	ى		لا	ن	عب	م	ركط	نه	رلب	كر	ركد	يه
عرقوب الرامي	مو	لد		ره	كو	لط	نب	رصح	كح	س	نب	رله	يح
التالي لشوله العقرب غمامي	له	كج		يج	لز	يح	نو	رن	م	رصب	كز	رله	ة
عين الرامي غمامي	كب	مو	ج	لا	ند	عب	يو	رصو	لط	رصز	ة	رصز	لك
زجّ سهم الرامي	كط	ة	ج	كه	ة	صو	ح	رنه	مز	رص	لا	رح	نب
ذؤابة الأسد الضفيرة[1]	لو	ى	ش	ض	ى	فكا	يح	فع	مج	قمو	م	رنه	ن
احد المظلمين اللذين في العقرب	لا	م	ش	فه	م	قيو	ما	قصز	ند	قمح	كب	رج	كط
رأس الجبّار	ه	يو	ش	نط	نو	ضج	مو	عا	ة	فه	ل	نط	مه
كتف الجبّار اليسرى	ج	مز	ش	ز	مز	ضب	مد	صح	كب	هب	ن	نو	مب
الاوّل من التي في منطقته	ب	لب	ج	نا	كح	فح	نا	ع	لج	فط	يح	ند	ند
الاوسط منها	ب	ند	ج	نا	و	قز	نه	عب	لك	ضا	م	نه	مج
الثالث منها	ج	له		ن	كه	قر	كد	عج	ى	ضب	لج	نو	ل
المضيء التابع للكلاب	له	لك		مح	له	مح	نه	عو	لح	فك	ة	او	لد
الثاني منه	لز	ج		نو	نز	نو	مد	عج	ن	فكج	لو	لو	لط
ندوير السفينة	لح	ل	ج	نه	ل	ند	مح	فكد	نه	فصه	كج	عه	مج
شقّ سريرها	لو	يط	ج	ز	ما	نغ	م	قكح	ل	قصو	ى	فا	ى

1) Cod الصميره

حالات الكواكب الثابتة المشهورة في المظم الثالث لسنة ارنا لذي القرنين

من اسمائها مفسّر بالعربيّة	ابعادها عن معدّل النهار درج	ابعادها عن معدّل النهار دقائق	الجهة	ارتفاعها في وسط السماء درج	ارتفاعها في وسط السماء دقائق	نصف مكثها فوق الارض درج	نصف مكثها فوق الارض دقائق	الاجزاء التي تتوسّط السماء معها درج	الاجزاء التي تتوسّط السماء معها دقائق	الاجزاء التي معها تطلع درج	الاجزاء التي معها تطلع دقائق	الاجزاء التي معها تغيب درج	الاجزاء التي معها تغيب دقائق
الذي تحت السرير	ل	مه	ج	نط	نه	اب	ند	قيح	ك	فصب	لا	سز	م
الذي تحت صدرها	ن	نب	ج	ج	ح	كز	ة	فيب	ل	قنز	كد	مب	كز
المقدّم من الثلثة منها	نب	ب		ا	نب	ك	نو	قلب	ج	قضا	م	مه	يج
النيّر من الشجاع	ب	نه		نا	ه	قز	يج	قكه	مح	فلط	ك	قز	ك
بطن فرس قنطاورس[1]	مح	مه		ه	به	له	ى	قضب	ل	رلط	ة	قيح	ى
وسط فخذ الفرس	يج	ج		ة	نز	ل	ة	قصط	نب	ركا	له	ضب	ة
حافر هذا الفرس	بو	لز		هذا الخطّ غائب تحت الافق الجنوبيّ ابدًا فلا يطلع				فصه	ز	فمن هذا السبب ليس له مكث فوق الارض ولا توسّط			
رجل هذا الفرس	مد	لح		ط	كب	مد	مح	فمز	ل	ربه	مو	قيح	ك
ركبة هذا الفرس	نج	نز		ة	ج	ب	ة	قضا	نج	رصا	ة	فكه	ج
المضيء من كواكب الإكليل	م	مد		يج	لو	يا	ند	رصح	كر	رفح	ى	رح	د
اوّل مصبّ الماء من مقبض الدلو	و	كا		لز	لط	عز	لط	سكج	ة	سكه	مه	سكا	ل
وسط مصبّ الماء من المقبض	ى	ز	ج	مج	نج	قيا	يج	سكه	مو	سكب	مه	سلز	ل
آخر مصبّ الماء من المقبض	ب	كه	ج	ما	له	قب	مح	سلب	كو	سلب	ك	شل	لج

1) Cod قيطارس

CORRIGENDA.

Pag. ١, lin. 18, lege وبجزية — ٤,9, الاثنَيْ — ٥,18, الثَنَيْنِ — ٨,7, بأنّه — ٨,11 et 14, الاثنَيْ — ٨,15, اثنَيْ عشرة — ٩,adn., انحطاط et انتهت — ١٤,4, لتام — ١٤,18 وتر — ١٥,4 اللتَيْنِ — ١٥,19, حاجتنا — ١٨,7, اثنَيْ — ٣٨,12, جزءًا — ٤٥, adn. 1, adde: « cfr. quoque ١٦,19 et ١٩٧,5 ». — ٥٧,16 ضَرْب — ٥٧,15 et ٥٨,4, يَلْتَقِيانِ — ٨٨,6, تَنْيِرًا — ٩٣,5, المُخِيء — ١٢٣, adn. 1, adde: « cfr. ١٦٨,18 ». — ١٢٨,1, جزءًا — ١٣٧,10, الدائرة — ١٤٩,17, وُخُس — ١٥٤,10, القطرَيْن — ١٧٦,12, غُروبها — ١٩٨,15, الباقِيَيْن — ١٩٨,8 et 16, اللذَيْن — ١٩٨,22, الثَنَيْن — ٢١٧,18, اللذَيْن — ٢٦٠,7 a f., يتلو.

Romae MDCCCXCIX. — Excudebat C. De Luigi.

PUBBLICAZIONI

DEL REALE OSSERVATORIO DI BRERA IN MILANO.

N. XL. Parte III.

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM.

AD FIDEM CODICIS ESCURIALENSIS ARABICE EDITUM

LATINE VERSUM, ADNOTATIONIBUS INSTRUCTUM

A

CAROLO ALPHONSO NALLINO.

PARS TERTIA

TEXTUM ARABICUM CONTINENS.

MEDIOLANI INSUBRUM

PROSTAT APUD ULRICHUM HOEPLIUM

REGIUM BIBLIOPOLAM

IN XYSTO CHRISTOPHORIANO, NN. 58-63.

1899.

AL-BATTĀNĪ SIVE ALBATENII

OPUS ASTRONOMICUM